துளிர்
சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்
ஆகஸ்ட் 2011
ரூ. 7.00
அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை

கோள்களின் நிலைகள்

ஆகஸ்ட் 10 முதல் செப்டம்பர் 9 வரை

சே.பார்த்தசாரதி

சூரியன் உதிக்கும் முன் தெரியும் கோள்கள்:

புதன்: இம்மாத ஆரம்பத்தில் மாலை நேரக் கோளாக இருக்கும் புதன், மூன்றாம் வாரத்தில் காலை நேரக் கோளாக மாறுகிறது. செப்டம்பர் மாத முதல் வாரத்தில் ஓரளவு இக்கோளைக் காண இயலும். இக்கோள் சிம்மம் விண்மீன் தொகுதியில் உள்ளது.

செவ்வாய்: காலை சுமார் 2 மணிக்கு இக்கோள் உதயமாகிறாது. அதிகாலை கிழக்கு வானில் நன்கு தெரியும். இக்கோள் மிதுனம் தொகுதியில் உள்ளது.

வியாழன்: இம்மாதம் காலைவானில் பிரகாசமான இருப்பது இதுவே ஆகும். இதைக் காலை மேற்கு வானில் நன்கு காணலாம். இது மேஷம் தொகுதியில் உள்ளது.

(**குறிப்பு** : காலை நேர விண்மீன் தொகுதிகளை அடையாளம் காண கடந்த ஜனவரி மாத துளிர் இரவு வான் வரைபடத்தை உபயோகிக்கலாம்)

சூரியன் மறைந்தபின் தெரியும் கோள்கள்:

வெள்ளி: இம்மாத அதிகாலை விடியும் நேரத்தில் கிழக்கு அடிவானில் உள்ளது. பின்னர் இம்மாத மூன்றாம் வாரத்திலிருந்து மாலை நேரக் கோளாக மாறுகிறது. இக்காலம் முழுவதும் சூரியனுக்கு மிகமிக அருகில் உள்ளதால் இதைக்காண இயலாது இக்கோள் கடகம் விண்மீன்தொகுதியிலிருந்து சிம்மம் தொகுதிக்குச் செல்கிறது

சனி: சனிக்கோளை சூரியன் மறையவும் மேற்கு அடிவானிலிருந்து சுமார் 30 டிகிரி உயரத்தில் தெரியத் தொடங்கும். இம்மாதம் முழுவதும் கன்னி விண்மீன் தொகுதியில் சித்திரை நட்சத்திரத்திற்கு சற்று மேற்கில் காணலாம்.

சில முக்கிய வான் நிகழ்வுகள்:

ஆகஸ்ட் 13: முழுநிலவு

ஆகஸ்ட் 16: வெள்ளிக் கோள் சூரியனுக்கு நேர் பின்புறமாக அமைதல் (superior conjucation)

ஆகஸ்ட் 17: புதன் பூமிக்கும் சூரியனுக்கும் இடையில் அமைதல்.

ஆகஸ்ட் 18: நிலவு சேய்மைத் தொலைவில் இருத்தல் (apogee).

ஆகஸ்ட் 23: நெப்டியூன் சூரியனுக்கு நேர் எதிரே அமைவதால் சூரியன் மறையவும் கிழக்கே உதிக்கும். தொலை நோக்கி வழியாக இக்கோளை காணலாம்.

ஆகஸ்ட் 25: செவ்வாய் அதிகாலை கிழக்குவானில் பிறைநிலவுக்கு சுமார் 5 டிகிரி கிழக்கே இருத்தல்

ஆகஸ்ட் 29: அமாவாசை.

ஆகஸ்ட் 30: நிலவு பூமிக்கு அண்மைத் தொலைவில் உள்ளது (perigee)

செப்டம்பர் 3: புதன் சூரியனிலிருந்து அதிகபட்சமாக 18 டிகிரி மேற்காக பிரிந்து இருத்தல். அதிகாலை கிழக்குவானில் புதனை சுமார் 5.15 - 5.45 மணிக்குள் ஓரளவு காண இயலும் நாள்.

சர்வதேச விண்வெளி நிலையம் (ISS)

தமிழகத்தில் நன்கு தெரியும் சில நாட்கள்:

ஆகஸ்ட் 12: பிரகாசமான நட்சத்திரம் போன்று தெரியும் இது தென்மேற்கு திசையில் மாலை சுமார் 7.04க்குத் தெரியத்தொடங்கி வடகிழக்கு நோக்கி சுமார் 7.11 வரை செல்லக் காணலாம். அடிவானிலிருந்து அதன் அதிகபட்ச உயரயமானது தென் மாவட்டங்களில் சுமார் 76டிகிரியாகவும் வட மாவட்டங்களில் சுமார் 67 டிகிரியாகவும் இருக்கும்.

துளிர்

ஆசிரியர்
ராமானுஜம்

பொறுப்பாசிரியர்
எஸ்.ஜனார்த்தனன்

இணை ஆசிரியர்
ஹரீஷ்

ஆசிரியர் குழு :
பவீர்
என்.மாதவன்.
எஸ்.மோகனா.
சிவ.மணவழகி
வள்ளியப்பன்.
சி.எஸ்.வெங்கடேஸ்வரன்.
த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்.
ஏற்காடு இளங்கோ.
பூமா. வாசுகி

வடிவமைப்பு, வரைவு
பவீர்
ராஜேஸ்வரி

பதிப்பாளர் :
சி.ராமலிங்கம்
ஆலோசகர் குழு
கமல் லொடயா.
த.பரசுராமன். பொ.இராஜமாணிக்கம்.
ராமகிருஷ்ணன். சி.இராமலிங்கம்.
க.சீனிவாசன். ச.தமிழ்ச்செல்வன்.
அ.வள்ளிநாயகம்

நிர்வாகம், சந்தா :
எம்.எஸ்.ஸ்டீபன்நாதன்
கே.எஸ்.தாராபாய்

அச்சாக்கம் மற்றும் விநியோகம் :
வி. பாஸ்கரன்

ஒளி அச்சுக்கோவை :
ஃபைன்லைன். சென்னை.

அச்சு :
லலித் வெப் ஆப்செட்.
சென்னை - 600 005.

உள்ளே

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை 2

பால்வழி மண்டலத்தின் 6

வெல்க்ரோ 10

பாம்பு என்றால் நடுங்க வேண்டுமா? 14

ஆணியால் வந்த ஆபத்து 16

ஆழ்ந்து சிந்திக்க -4 17

சிறுத்தைக் குட்டிக்கு நோபல் பரிசு 18

தென்னையின் தாயகம் 20

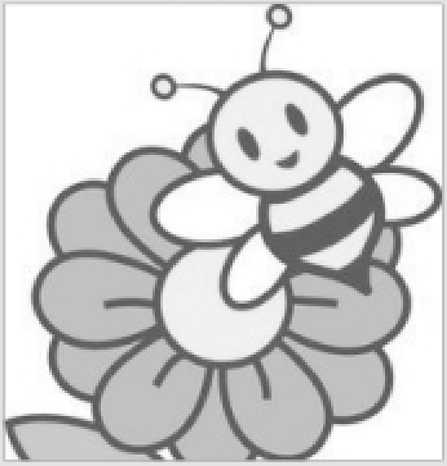
காசுக்கள்ளன் 22

பிரியாவிடை பெற்ற 25 பைசா 24

நமது உடலின் எலும்புக்கூட்டின் அமைப்பு 26

ஓ...ஓ...வெப்பம் ஏறுதே... 28

யுரேகா 30



துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம் - புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு மலர் 24 - இதழ் 10 • ஆகஸ்ட் 2011 • கடிதங்கள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி : துளிர் - ஆசிரியர் குழு, 245, அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை - 600 086. தொலைபேசி - 044 - 28113630 • தொலைநகல் : 28113630 • மின் அஞ்சல் : thulirmagazine@gmail.com • சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு முகவரி : துளிர் - நிர்வாக அலுவலகம், 245, அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை -86. தனி இதழ் ரூ. 7.00 ஆண்டுச் சந்தா ரூ.75, வெளிநாடு $ 20 ஆயுள் நன்கொடை ரூ.700

Supported by the National Council for Science and Technology Communication, Department of Science and Technology-Government of India, Tamilnadu State Council for Science and Technology & Council for Scientific and Industrial Research. The views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை

ஓர் புதிய பார்வை மற்றும் புதிய தகவல்கள்

எம். ஆர். ராஜகோபாலன்

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை பற்றி நம்மில் சிலருக்கு சில அடிப்படை விவரங்கள் தெரிந்திருக்கும். தாவர இயல் படித்தவர்களுக்கு பல்வேறு விவரங்கள் தெரிந்திருக்கும். பொதுவாக பூமியில் தோன்றியுள்ள எல்லா உயிரினங்களும் தங்களது இனம் அழிந்துவிடாமல் தழைத்தோங்க வேண்டும் என்பதற்காகவோ இனப்பெருக்கச் செயலில் ஈடுபடுகின்றன. விலங்கினங்கள்- ஈ எறும்பு வண்டுகளில் தொடங்கி யானை திமிங்கலம் வரை தங்களது ஜோடியை (பெரும்பாலும் ஆண் இனம் பெண் இனத்தை) நாடிச் சென்று இனப்பெருக்கத்தில் ஈடுபடுகின்றன. தாவரங்களும் உயிரினம்தான். அவைகளும் இடம்பெயர்ந்து வேறு செடி அல்லது மரத்தைத் தேடிச் செல்வது சாத்தியம் இல்லை. ஆகவே செடி மரங்களிலிருந்து ஆண் விந்துக்களாகிய மகரந்தத் தூள்களை பெண் உறுப்பாகிய சூல் மடிப்பக்கம் சேர்ப்பிப்பதற்கு தாவரங்கள் பல்வேறு உத்திகளைக் கையாள்கின்றன. பெரும்பாலான தாவரங்களில்- உணவு தானியப் பயிர்கள், புல் பூண்டுகள், ஊசியிலை மரங்கள் போன்றவற்றில் - காற்றின் உதவியுடன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது. ஏனைய தாவரங்களில் பல்வேறு பூச்சிகள்- வண்ணத்துப்பூச்சி, தேனீ, வண்டுகள், சில குருவி வகை, ஈக்கள் மற்றும் பறவைகள், வௌவால்கள் உதவியுடன் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது. நீரில் வாழும் தாவரங்கள் சிலவற்றில் நீரின் உதவியுடன் மகரந்தச் சேர்க்கை நடைபெறுகிறது. இதுவரை நாம் குறிப்பிட்ட விஷயங்கள் பலருக்கும் தெரிந்தவைதான். நாம் புதிய பார்வை மற்றும் புதிய தகவல்கள் தருவதாகக் கூறினோம். முதலில் புதிய பார்வை

புதிய பார்வை:

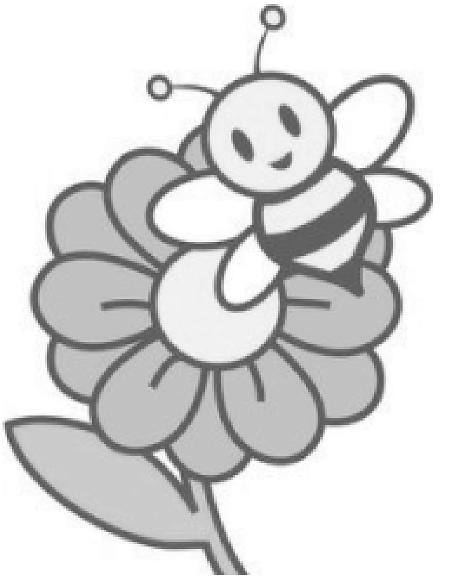
காற்று மூலமாக உணவு தானியங்கள் மற்றும் புல் பூண்டுகளில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைபற்றிக் கூறினோம். இந்த உத்தியின் குறைபாடு என்னவெனில் ஒவ்வொரு செடியிலும் மிகப்பெரும் அளவில் மகரந்தம் உற்பத்தி செய்யப்பட்டு காற்றில் பறக்க விடப்படுகிறது. சேர்க்கைக்குத் தேவையானதைக் காட்டிலும் பல ஆயிரம் மடங்கு மகரந்தம் காற்றில் பறக்கிறது. பெரும்பாலான அளவு செடிகள்மீது படாமல் காற்று மண்டலத்தில் பரவி மனிதர்களுக்கும் சில விலங்குகளுக்கும் மகரந்த ஒவ்வாமையை (போல்லன் அலர்ஜி) ஏற்படுத்துகின்றன.

இதற்கு மாறாக சில தாவரங்கள் அழகிய பல வண்ணங்களில் இதழ்களைக் கொண்ட பூக்களுடன் விலங்குகளைத் தம்வசம் ஈர்த்தன. கூடவே கொஞ்சம் தேனையும் தயாரித்து வைத்தன. ஒவ்வொரு மலரிலும் சற்று மாறுபட்ட அமைப்பு, சாதனம் உண்டு. பொதுவான விஷயம் என்னவெனில் அந்த மலரை நாடிவரும் விலங்குகள் தேனைப் பருகிவிட்டுச் செல்லும்போது அவற்றின் தலைமீது மகரந்தத் தூள் தடவப்பட்டுவிடும். அவ்விலங்கு அதே வகையான வேறு மலருக்கு விஜயம்

செய்யும்போது அம்மகரந்தத்தூள் சூல்முடிமீது தடவப்பட்டுவிடும் விதத்தில் மலரின் அமைப்பு உள்ளது.

வண்ணவண்ண இதழ்கள் வாயிலாக விலங்குகளைக் கவர்ந்து, மகரந்தச் சேர்க்கை செய்வதற்காக தேன் கையூட்டாகத் (லஞ்சம்) தரப்படுகிறது என்று சொன்னால் அது தவறில்லை. இதை வேறு ஒரு கோணத்தில் பார்க்கலாம். பூச்சிகளும், பறவைகளும் பறந்து வருவதற்கு, அவற்றிற்கு எரிபொருள் தேவைப்படுகிறது. விமானம் பறப்பதற்கு விசேஷ சக்தி வாய்ந்த ஏவியேஷன் டர்பைன் ஃபூயல் தேவை. மலர்களை நாடிவரும் பூச்சிகளுக்கும் பறவைகளுக்கும்கூட விசேஷ சக்தி வாய்ந்த எரிபொருள் தேவை. அதுதான் மலர்களிலுள்ள தேன். அதாவது மகரந்தச் சேர்க்கைக்காக மலர்களை நோக்கி வரும் தேனீக்கள், ஏனைய பூச்சிகள் மற்றும் பறவைகளுக்கு உயர்சக்தி எரிபொருளை (டர்பைன் ஃபூயலை) தாவரங்கள் வழங்குகின்றன.

ஒரு பூச்சியோ பறவையோ குறிப்பிட்ட மலருக்கு விஜயம் செய்து தேனைப் பருகிவிட்டு மகரந்தத்தூளை சுமந்துசெல்லும்போது நேராக அதே வகையான இன்னொரு மலருக்குச் சென்று மகரந்தச் சேர்க்கையை நிகழ்த்தும் என்று கூறுவதற்கில்லை. இயற்கைச் சூழலில் பூச்சிகளும் பறவைகளும் பலவகையான மலர்களுக்கு விஜயம் செய்து பல்வகையான மகரந்தத்தூளை சுமந்து செல்லும். அப்போது குறிப்பிட்ட வகையான மலருக்குத் தேவையான மகரந்தம் இருப்பது ஒரு தற்செயலான நிகழ்வுதான். ஆகவேதான் ஒவ்வொரு மலரும் பூச்சிகளுக்கும் பறவைகளுக்கும் எரிபொருளை வழங்குகிறது. மகரந்தச் சேர்க்கையை நிகழ்த்தும் விலங்குகளுக்கும் மலர்ச்செடிகளுக்குமிடையே உள்ள உறவு பல லட்சம் ஆண்டுகளாகத் தொடர்ந்து வந்துள்ளது என்பதும் மலர்ச்செடிகளின் வண்ணங்களிலும் அமைப்புகளிலும் வியக்கத்தகு மாறுதல்களும் மகரந்தச் சேர்க்கையையொட்டியே நிகழ்ந்து வந்துள்ளது என்பதும் குறிப்பிடத்தக்கது.



சார்புநிலை:

சில வகை வண்ணத்துப் பூச்சிகளும் விட்டில் பூச்சிகளும் அற்ப ஆயுள் கொண்டவை. அதிக காலம் 30-40 நாட்கள் புழுவாகவும் (லார்வா) சில நாட்கள் கூட்டுப்புழுவாகவும் வாழ்ந்தபின் வண்ணத்துப்பூச்சிகள் விட்டில்கள் வெளிவருகின்றன. நேராக மலர்களை நாடிச்சென்று தேனைப் பருகி, மகரந்தச் சேர்க்கையை நிகழ்த்தியபின் ஆண்-பெண் பூச்சிகள் கூடுகின்றன. அதில் பெண் பூச்சிகள் முட்டையிட்டுவிட்டு உயிரை விட்டுவிடுகின்றன. அவை ஒன்றிரண்டு நாட்கள் மட்டுமே வாழ்கின்றன. (ஆண் பூச்சிகள் பெண்பூச்சியுடன் கூடியபின் இறந்துவிடும்) மலர்களிலிருந்து தேன் கிடைக்காவிடில் அவை முட்டையிட்டு இனப்பெருக்கம் செய்ய முடியாது. குறிப்பிட்ட மலர்களிலும் இப்பூச்சிகள் விஜயம் செய்யாவிடில் அயல்மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழாது. அதாவது இப்பூச்சிகள்

உயிர்வாழ்வதே மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்த்துவதற்காகத்தான் என்றும், அச்சேர்க்கை நிகழாவிடில் அந்தத் தாவரமும் தழைக்கமுடியாது என்று கருதும் அளவிற்கு ஒரு சார்பு நிலை (சிம்பையோஸிஸ்) நிலவுகிறது.

புதிய தகவல்கள்:

அயல் மகரந்தச் சேர்க்கைக்கு நாம் முன்பே குறிப்பிட்டபடி தேனீக்கள், வண்ணத்துப்பூச்சிகள், தேன்சிட்டு, சன்பேர்ட் போன்ற சில பறவைகள்உதவுகின்றன என்பது பழைய தகவல். சிலவகைக் குரங்குகள், சிறிய கரடி இனம், தவளை, ஓணான், அரணை வகை ஏன் பாம்புகள்கூட அயல்மகரந்தச் சேர்க்கையில் ஈடுபட்டிருப்பது சமீபத்தில் கிடைத்த தகவல். தென் அமெரிக்க நாடுகளின் (பிரேசில், அர்ஜென்டினா முதலியன) காடுகளில் 100 அடி உயரத்தில் ஊஞ்சல் போன்ற அமைப்பை ஏற்படுத்தி அங்கிருந்தபடி மரங்களின் மேற்பரப்பில் என்னவெல்லாம் நடக்கிறது என்பது பற்றி ஆய்வு நடத்தப்பட்டது. அங்கு அவர்கள் சில ஆச்சரியமான காட்சிகளைக் கண்டு படமும் எடுத்தனர். நேஷனல் ஜியோக்ரபிக் - மே 2011 இதழில் இப்புதிய தகவல்களை வெளியிடப்பட்டுள்ளன. இக்காட்சிகளை நீங்கள் இணையதளத்தில் காணலாம்

குறிப்பாக ஆக்ரோமா (Ochroma Pyramidus) மரங்களில் (இம்மரம் ஏறக்குறைய நம் நாட்டின் இலவம் பஞ்சு மரம் போன்று கனமற்ற (மரத்துடன்) உயரமாக வளரக்கூடியது) அழகிய பெரும் மலர்கள் பூத்திருப்பதைக் கண்டனர். முதலில் அவர்கள் கண்ட நம்ப முடியாத

காட்சி அம்மலர்களை நோக்கி வந்த கோப்புச்சின்வகைக் குரங்குகள்தான்! அவை தேனைக்குடித்துவிட்டு கன்னம், தலையில் படிந்த மகரந்தத்துடன் இன்னொரு மரத்திற்குத் தாவிச் சென்றன. ஒவ்வொரு பூவிலும் ஒரு அவுன்ஸ் (28 மில்லி) தேன் இருப்பதும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. குரங்குகளைத் தொடர்ந்து கிங்க்காஜோ என்றழைக்கப்படும் சிறு கரடி இனம், வௌவால்கள், அரணை, பல்வேறு பறவைகள், வண்டுகள், தேனீக்கள் எல்லாமே வந்தன. இவற்றில் சுவாரசியமான காட்சி என்னவெனில் அங்கு வரக்கூடிய பறவையை விழுங்குவதற்காக ஆவலுடன் காத்திருந்த ஒரு பாம்பையும் கண்டனர். இந்தப் பறவை வேட்டையில் போனஸாக பாம்பு மகரந்தச் சேர்க்கையையும் செய்கிறது.

ஒரு கொசுறுத் தகவல்:

புதிய தகவல்களுடன் ஒரு கொசுறுத் தகவலையும் இங்கே தருகிறோம். அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை என்றாலே நமக்குத் தேனீக்களும் வண்ணத்துப் பூச்சிகளும் தான் நினைவுக்கு வருகின்றன. பெருமளவிலான அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை அவற்றின் வாயிலாக நடைபெறுவதும் உண்மைதான். ஆனால் பல லட்சம் ஆண்டுகளுக்கு முன்பாக வண்ண மலர்களுடன் கூடிய தாவரங்கள் தோன்றிய ஆரம்பக்கட்டத்தில் வண்டினங்கள்தான் பெரும்பாலும் மகரந்தச் சேர்க்கையில் ஈடுபட்டு வந்தன என்பது ஆராய்ச்சியாளர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. இன்றைய காலகட்டத்தில் வண்டினங்களின் பங்கு வெகுவாகக் குறைந்துவிட்டது.

அத்தி மரங்களில் மகரந்தச் சேர்க்கை ஓர் அரிய தகவல்:

750 வகையான அத்தி மரங்களில் (ஆல் அரசுபோன்றவை) மகரந்தச் சேர்க்கைப் பணி 750 வகையான சிறு குளவி இனப் (வாஸ்ப்) பூச்சிகள் வாயிலாக நடைபெறுகிறது. அதாவது ஒவ்வொரு குறிப்பிட்ட அத்திக்குமே குறிப்பிட்ட குளவிப்பூச்சி மூலமாகத்தான் மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழும். அத்தி மரங்களில் பூவை நாம் காண முடியாது. நூற்றுக்கணக்கான பூக்களடங்கிய பூங்கொத்து புற இதழ்களால் மூடப்பட்டு பிஞ்சுபோல் தோற்றமளிக்கும். சைக்கோனியம் என்றழைக்கப்படும் இப்பெட்டகம் போன்ற அமைப்பின் மேற்பகுதியில் சிறியதோர் துவாரம் இருக்கும். மகரந்தத்தைச் சுமந்த வண்ணம் ஒரு பெண் குளவி உள்ளே நுழைகிறது. மகரந்தச் சேர்க்கை நிகழ்த்தியபின் முட்டைகளை இட்டுவிட்டு அது இறந்துவிடுகிறது. அந்தப் பெண் குளவிக்கு சைக்கோனியம்தான் சமாதி. முட்டைகளிலிருந்து புழுக்கள் தோன்றும். பிறகு கூட்டுப்புழுப் பருவம் முடிந்து குளவிகளும் தோன்றுகின்றன. தொண்ணூறு விழுக்காடு பெண் குளவிகளும், பத்து விழுக்காடு ஆண் குளவிகளும் தோன்றும். இவை அத்தி விதையை உண்டு வளர்கின்றன. இனச் சேர்க்கைக்குப்பின் ஆண் குளவிகளும் இறந்துவிடுகின்றன. பெண் குளவிகள் மட்டும் மகரந்தத்தைச் சுமந்த வண்ணம் வெளியேறி வேறொரு சைக்கோனியத்தினுள் நுழைகின்றன. மீண்டும் மகரந்தச் சேர்க்கை - முட்டை இடுதல் - எல்லாமே தொடர்கின்றன. அதனால்தான் அத்தி, ஆல்வகைப் பழங்களினுள் இறந்துபோன பூச்சிகள் இருக்கும். வேறு வார்த்தைகளில் சொல்வதானால் இக்குளவிகளின் பிறப்பு - வாழ்வு, இறப்பு எல்லாமே அத்திப் பழத்தினுள் நிகழ்கின்றன. அந்தக் குறிப்பிட்டவகை குளவிப் பூச்சி இல்லையெனில் குறிப்பிட்ட வகை அத்திமரமும் பல்கிப் பெருகாது. அதேபோல் குறிப்பிட்ட அத்திமரம் இல்லையேல் அக்குளவி வகையும் உயிர் வாழ முடியாது. இதுவும் ஒரு வித சார்பு நிலைதான் (சிம்பயாஸிஸ்)

இயற்கையில் எவ்வளவோ அதிசய நிகழ்வுகள் நிகழ்ந்த வண்ணம் உள்ளன. சிலவற்றைத்தான் ஆராய்ச்சியாளர்கள் கண்டுபிடித்துள்ளார்கள். அவற்றிலும் வெகு சிலவற்றை மட்டுமே நாம் அறிந்திருக்கிறோம் என்பதுதான் உண்மை நிலை.

●

சோ. மோகனா

பால்வழி மண்டலத்தின் குழந்தைகளும் பேரப்பிள்ளைகளும்

(வெளிக்கோள்கள் - Exoplanets)

சுற்றும் எரிசுடரே!

நெருப்புப் பந்தாய், எரிந்து கொண்டே சுற்றும் சூரியன்தான், நம் சூரியகுடும்பத்தின் மைய நாயகன். இதன் குழந்தைகளான எட்டு கோள்கள்; அதனைச் சுற்றும் 166 துணைக்கோள்களான சூரியனின் பேரக் குழந்தைகள் ஏராளமான குட்டிக்கோள்கள். அதற்கு வெளியேயுள்ளது கூபியர் வளையம்; அதனைத் தாண்டி வெகுதூரத்தில் உள்ள ஊர்ட் மேகங்களிலிருந்து அவ்வப்போது, சூரிய தந்தையை அவ்வப்போது வலம் வரும் அடங்காப் பிள்ளைகளான வால்மீன்கள். இவையெல்லாம் ஒன்று சேர்ந்ததுதான் நம் சூரிய குடும்பம். தன் குடும்பம், குஞ்சுகுளுவான்களான இவைகளுடன், சூரியன், தனது மைய ஈர்ப்பான, தாய் வீட்டையும் சுற்றுகிறது. அதுதான் இரவில் நாம் காணமுடிகிற பால்வழி மண்டலம். சூரியன் ஒருமுறை பால்வழி மண்டலத்தைச் சுற்ற 22 1/2 கோடி ஆண்டுகள் ஆகின்றன. இதுதான் பிரபஞ்ச வருடம் (Cosmic year) எனப்படுகிறது. சூரியன் தனது பிறந்த வீட்டை, சுமார் 275 கி.மீ. வேகத்தில் பறந்து, பறந்து சுற்றுகிறது.

இரவுச் சூரியனின் குழந்தைகள்!

நாம் இரவு வானில் பார்க்கும், மினுக், மினுக்கென கண்சிமிட்டும்

ஒவ்வொரு விண்மீனும், ஒவ்வொரு சூரியனே! அப்படியானால், அந்த சூரியன்களைச் சுற்றி, நம் சூரிய குடும்பம் போல, வேறு சூரிய குடும்ப கோள்கள், துணைக் கோள்கள் உள்ளனவா? அவைகளைத் தாண்டி குட்டிக் கோள்கள், வால்மீன்கள், சூரியத்தூசுகள் உள்ளனவா என நீங்கள் வினா எழுப்பினால்... ஆம் என்றே வானியல் விஞ்ஞானிகள் சொல்கின்றனர். நம் சூரிய குடும்பத்துக்கு வெளியே... ஏராளமான கோள்கள் உள்ளன. அவற்றில் நம் பூமிபோல வாழிடம், உயிரினங்கள் உள்ளனவா? அதற்கும் பதில்: ஆம்தான். அவற்றையெல்லாம் வானியல் வல்லுநர்கள் வெளிக்கோள்கள் (Exoplanets) என்று அழைக்கின்றனர். 2010, ஜனவரி 4ஆம் நாள் வரை, 424 வெளிக்கோள்களை வானியலார் கண்டுபிடித்துள்ளனர்.

தாய்மாமன்கள் அரக்கர்கள்!

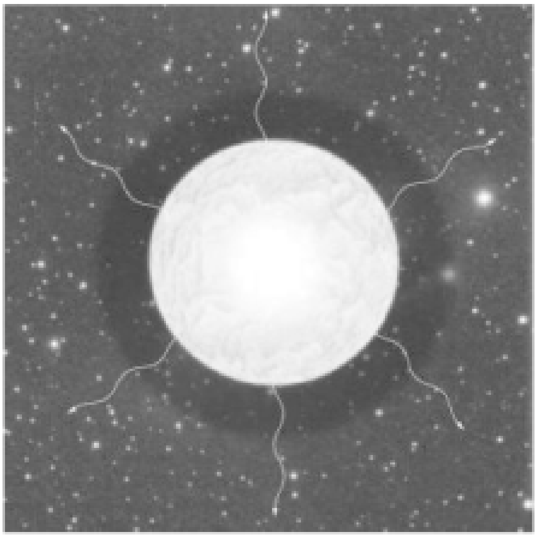
நம் பால்வழி மண்டலத்தில், கோடிக்கணக்கான வாழிடங்கள் நம் பூமிபோல உண்டு, என வானியலார் கருதுகின்றனர். கடந்த 20 ஆண்டுகளாக இந்த கண்டுபிடிப்புகள் நடந்து கொண்டிருக்கின்றன. இவையனைத்தும் பூமியிலுள்ள தொலைநோக்கி மூலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவையே! இந்த வெளிக்கோள்களின் இருப்பிடம், வானவியல் கணக்கீடு, அவை நகர்வதால் ஏற்படும் ஒளிவிலகல் மற்றும் டாப்ளர் விளைவு (Doppler effect) மூலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவையே! ஒரு கோள் விண்மீனின் முன்பு சுற்றிவரும்போது, அதனால் ஏற்படும் மறைவு, ஒளிகுறைவு இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட 424 வெளிக்கோள்களில் பெரும்பாலானவை, நம் பூமியைவிட அதிக நிறையுள்ளவைகளே..! அவையெல்லாம் நம் சூரிய குடும்ப பெரிய அண்ணாச்சியான 'வியாழன்' போல வாயு அரக்கர்களே!

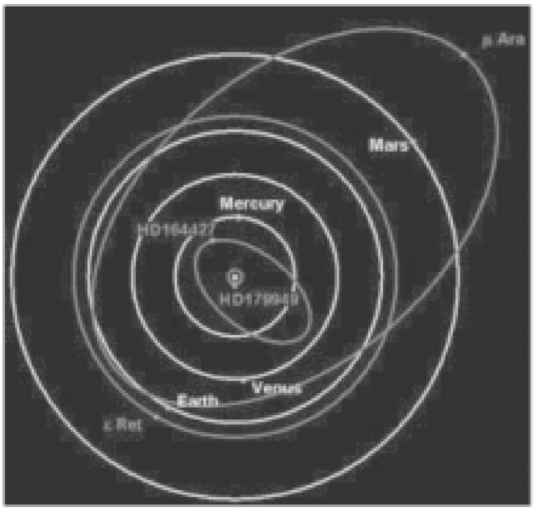
எத்தனை கோள்களோ உனக்கு?

பால்வழி மண்டலத்தில், நம் சூரியன் அளவிலான, ஏராளமான விண்மீன்கள் / சூரியன்கள் உள்ளன. அவற்றில் 10% விண்மீன்களில் நம் பூமிபோலவும், அதைவிடவும் பெரிய மெகா சைஸில் பெரிய கோள்கள் காணப்படுகின்றன. அவற்றை நாம் வெளிக்கோள்கள் என்றே அழைக்கிறோம். அந்த வெளிக்கோள்கள் அனைத்தும், அவற்றின் மையநாயகனான, அந்தந்த சூரியனை தட்டாமாலையாய், சுற்றி வருகின்றன. இதுவரை கண்டுபிடித்துள்ள 424 கோள்களும், பால்வழியின் 370 சூரியன்களைச் சுற்றி வருகின்றன. நம்மிடம் உள்ள நவீன தொழில்நுட்பத்தின் துணையுடன், வியாழன் போன்ற அதிக நிறையுள்ள கோள்களை மட்டுமே கண்டுபிடித்துள்ளோம். அதைவிட ஏராளமான சிறிய வெளிக்கோள்களும் உள்ளன. அவற்றை எதிர்காலத்தில் துல்லியமாய் கண்டறிவோம்.

முதல் வெளிக்கோள்!

தாமஸ் I.I.C. என்ற அமெரிக்க விஞ்ஞானிதான், கி.பி. 1860களில் முதன்முதலில், 70 ஒ.பி.யு.சி. என்ற விண்மீனைச் சுற்றி, ஒரு கருப்பு பொருள் சுற்றுகிறது; அது 36 ஆண்டுகளுக்கு ஒருமுறை தன் மைய சூரியனைச் சுற்றிவருகிறது என்று கூறினார். அதன்பின், வெளிக்கோள்கள் கண்டுபிடிப்புபற்றி அவ்வப்போது தகவல்கள் வந்தன. ஆனால், தெளிவாக,





துல்லியமாகத் தெரிந்தது 1992ல்தான். 1992ல் அலெக்சாந்தர் வோல்சஸ் மற்றும் டேல் ஃப்ரைல் என்ற விஞ்ஞானிகள் 'பல்சார்' (Pulsar) விண்மீனைச்சுற்றி ஒரு கோள் வருவதை முதன்முதலாக தெளிவாக வரையறை செய்தார். அதன் பெயர் PSRB 1257 + 12 என்பதே. இதுதான் துல்லியமாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட முதல் சூரிய குடும்பகோள். இந்த பல்சார் விண்மீன் 'கன்னிராசி' விண்மீன் படலத்தில் உள்ளது. இந்த விண்மீன் படலம், நம் புமியிலிருந்து 980 ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் உள்ளது. இவரே, இந்த கோள், வெடித்து சிதறிய 'சூப்பர்நோவா' என்ற விண்மீனின் மிச்ச சொச்சத்திலிருந்து உருவானது என்றும் கண்டறிந்தார்.

சுற்றி சுற்றி வருவதால் கண்டுபிடிப்பு!

தாய் விண்மீனின் ஒளியை ஒப்பிடும்போது, இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட கோள்கள் மிகக்குறைவான ஒளியையே பிரதிபலிக்கின்றன. விண்மீன் / சூரிய ஒளியில், கோடியில் ஒரு பகுதியையே கோள்கள் வெளிவிடுகின்றன. நிறைய வெளிக்கோள் தாய் விண்மீன் / சூரியனுக்கு, அருகிலேயே சுற்றிவருகின்றன. இவை தாய் விண்மீனுக்கு முன்னே நகரும்போது, விண்மீன்களிலிருந்து வெளிப்படும் ஒளியளவில் மாறுபாடு தெரியும். கோள் சுற்றி நகரும்போது, அதன் தாற்காலிக மறைப்பால், விண்மீனின் ஒளி கொஞ்சம் குறையும். இவ்வாறு, கோள்களின் மறைப்பால் உண்டாகும், ஒளிக்குறைவு மூலமும், வெளிக்கோள்களைக் கண்டறிந்தனர்.

உருவால் நம்மிலும் பெரியவர்கள்!

சில சூரியன்கள், நம் குடும்ப சூரியனைவிட, மிகமிக வெப்பமாக உள்ளன. அதனாலும்கூட... அந்த மிகுவெப்பத்தால், சில சூரியன்களில், கோள்கள் உருவாக்கம் தடை செய்யப்பட்டுள்ளது. 2007, 2008, 2009களில்தான் அதிக எண்ணிக்கையில் வெளிக்கோள்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளன. 2008ல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவைகளில், 12 கோள்கள் பூமியைவிட 10 மடங்கு நிறை உள்ளவை. சில வியாழனைவிடவும் பல மடங்கு நிறையுள்ளவை. HARPS தொலைநோக்கி, இவற்றில் ஒன்று பாறைக்கோள் என்றும் பூமியைவிட 30 மடங்கு நிறை என்றும் தெரிகிறது. நவம்பர், 2007ல் தான், 5 கோள்கள் உள்ள சூரியகுடும்பம் ஒன்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதுதான் இதுவரை கண்டுபிடித்ததிலேயே அதிக குழந்தைகுட்டியுள்ள குடும்பஸ்தன்! இதனை, கலிபோர்னிய பல்கலைக்கழக ஜியோஃப் மார்சி என்ற வானவியலாளர், கண்டுபிடித்தார். இது, கடகராசி மண்டலத்தில், 44 ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் உள்ளது.

சூரியன் மையம் என்றதால் எரிக்கப்பட்டவர்:

வெளிக்கோள் பற்றிய தேடலும், கண்டுபிடிப்பும் இன்று நேற்று, ஏற்பட்டதல்ல. 16ம் நூற்றாண்டில் வாழ்ந்த, இத்தாலிய தத்துவவாதியான ஜியார்டானோ புருனோ, "வானில் காணப்படும் விண்மீன்கள் நம் சூரியன் போன்றவைதான். நம் பூமிபோன்ற கோள்கள் அவற்றை சுற்றி வந்து கொண்டிருக்கின்றன" என்று அந்தக் காலத்திலேயே தெரிவித்தவர். இவரும்

கலிலியோ காலத்தில் வாழ்ந்தவர். அப்போது பூமி, சூரியனை மையமாகக் கொண்டு சுற்றி வருகிறது என்ற உண்மையை முதன்முதலில் தெரிவித்தவர். அதற்காக, கிறித்தவ தேவலாயத்தால் பாதிரிகளால், உயிரோடு கொளுத்தப்பட்டவரும் இவரே. கடவுளுக்கு எதிராகப் பேசுகிறார் என தெய்வநிந்தனை எனக் கூறி எரித்துக் கொன்றனர். இவர்தான் முதன்முதலில் வெளிக்கோள் தொடர்பான விதையினை விதைத்தவர். பின்னர் நிக்கோலஸ் கோப்பர்நிகஸ் போன்ற வானவியலாளர்களும், நம் அண்டத்தில் பூமி போன்ற கோள்கள் உள்ளன என்றனர். சர் ஐசக் நியூட்டனும்கூட 1713ல், நம் சூரிய குடும்பத்திற்கு வெளியே, பூமியைப் போன்ற வெளிக்கோள்கள் உண்டு என்றார்.

நீர் சுமந்த வெளிக்கோள்!

அக்டோபர் 2009ஆம் ஆண்டில் மட்டும், 30 வெளிக்கோள்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன. 2009 டிசம்பர் 14ஆம் நாள் கண்டுபிடித்த 3 கோள்களில் ஒன்று சூப்பர் பூமியாகவும், இரண்டு நெப்டியூன் அளவிலும் உள்ளது. டிசம்பர் 16ல் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சூப்பர் பூமி என்ற வெளிக்கோள், அது தனது தாய் சூரியனை மறைத்ததின்மூலம் அறிந்து கொள்ளப்பட்டது. இதன் பெயர் ஜி 1214b என்பதுதான். இது ‘கடல்கோள்’ என்று செல்லமாக அழைக்கப்படுகிறது. இக்கோள் 75% கடல் பகுதியாகவும், 25% பாறையாகவும் உள்ளது; பனிப்பாறைகளும் இங்கே உண்டு. 2010 ஜனவரியில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட வெளிக்கோள், நம் பூமிபோல் 4.15 நிறையுள்ளது.

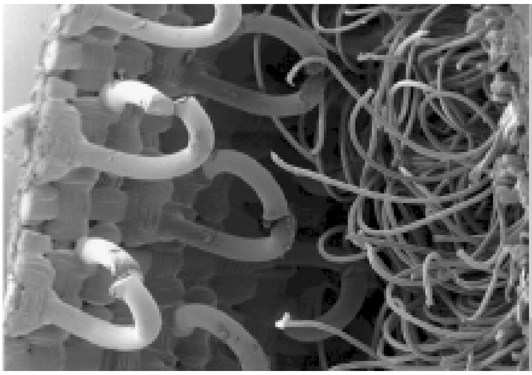
உயிரினம் உள்ள வெளிக்கோள்

கிளிஸ் 581 என்ற விண்மீனைச் சுற்றி, நம் பூமிபோன்ற இருமடங்கு நிறையுள்ள கோள் சுற்றுகிறது. இது 2007ல் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. துலாம் ராசி மண்டலத்தில், 20 ஒளியாண்டுகள் தொலைவில் இந்த விண்மீனும், கோளும் சுழலுகின்றன. இது கிளிஸ் 581ன், 5வது கோள். பெயர் ‘581-மீ’. இது தன் சூரியனை, 3.15 நாளில் சுற்றுகிறது. இதுவரை கண்டுபிடிக்கப்பட்ட வெளிக்கோள்களில் மிக லேசானது இதுதான். இங்கே... உயிரினங்கள் வாழக்கூடிய நிலையில் நீருள்ள கடல்கள் உள்ளனவாம். உயிரினங்கள் வாழும் சூழலில் கண்டறிந்த முதல் கோள் இதுவே!

நாகரிகம் உள்ளதா? வெளிக்கோளில்?

நம் பால்வழி மண்டலத்தில், 20,000 கோடி விண்மீன்கள் உள்ளன. டாக்டர் ஆலன்பாஸ் என்ற வானவியலானர், பல கோடிக்கணக்கான வெளிக்கோள்கள் பாறைக்கோள்களாகக் காணப்படுகின்றன என்று தெரிவித்துள்ளார். பால்வழி மண்டலத்தின் 3-3.5% சூரிய குடும்பங்களில் பெரிய அசுர வாயு அரக்க கோள்கள் உள்ளன. இவை 100 நாட்களில் தன் சூரிய மையத்தைச் சுற்றுகின்றன. 20% சூரியன்களுக்கு குறைந்தது 1 வாயு அரக்க கோள் உண்டு. 40% சூரியன்கள் நிறைகுறைவான கோள்களைப் பெற்றுள்ளன. இவைகளில் பெரும்பான்மையானவைகளுக்கு நம் சந்திரன் போன்ற துணைக்கோள்களும் உண்டு. ஆலன்பாஸின் கருத்துப்படி, பாறைக் கோள்களில், சின்ன சின்ன உயிரினங்கள் இருக்கலாம்.

இது சாத்தியமா? இது நிஜமா? என்கிறீர்களா? பொதுவாக விண்மீன்களில் ஹைடிரஜன் மற்றும் ஹீலியம் உள்ளன. சில சூரியன்களில், இரும்பும் மற்ற தனிமங்களும் உள்ளன. இவ்வகைக் கோள்களில், உயிர்களின் உருவாக்கம் சாத்தியமே என அறியப்பட்டுள்ளது. ஆலன்பாஸின் கருத்துப்படி பல்லாயிரம் ஒளியாண்டுகள் தூரத்தில் உள்ள சூரியன்களில், வேறு பல நாகரிகங்களும்கூட இருக்கலாம் என்கிறார்.



வெல்க்ரோ

த வி வெங்கடேஸ்வரன்

புதர்மண்டிய புல்வெளியில் நடந்து கடந்தோம் எனில் பொதுவாக நமது கால்சட்டை, காலுறை முதலிய இடங்களில் குறுகுறு என முள்போல் குத்தும் சிறு நாயுருவி விதை பிணைந்திருப்பதை பார்க்கலாம். இதேபோல் சிறுவர் சிறுமியர் ஒட்டுப்புல் எனும் ஒரு வகைப் புல்லின் விதைக்கதிரை அவர்களது முதுகின் மேல் ஒட்டி விளையாடுவார்கள் இல்லையா? இந்த கதிரும் எளிதில் நமது உடல் அல்லது குறிப்பாக உடையில் சிக்கி ஒட்டிக்கொள்ளும்.

புதர்மண்டிய புல்வெளியில் நடந்துவரும்போது நமது காலுறை அல்லது கால்சட்டையில் நாயுருவி விதை சிக்கி குறுகுறுத்தது எனில் நாம் எரிச்சல் அடைவது இயல்பு. வெறுப்புடன் விதையைத் தட்டி அப்புறப்படுத்த முயலுவோம். அவ்வளவுதான். ஆனால் எப்படி இந்த விதை நமது உடைகளில் ஒட்டிக்கொள்கிறது என்ற ஒரு நபரின் வியப்பு; தேடல் இன்று நாம் பரவலாக பயன்படுத்தும் வெல்க்ரோவை வடிவமைப்பதில் முடிந்துள்ளது.

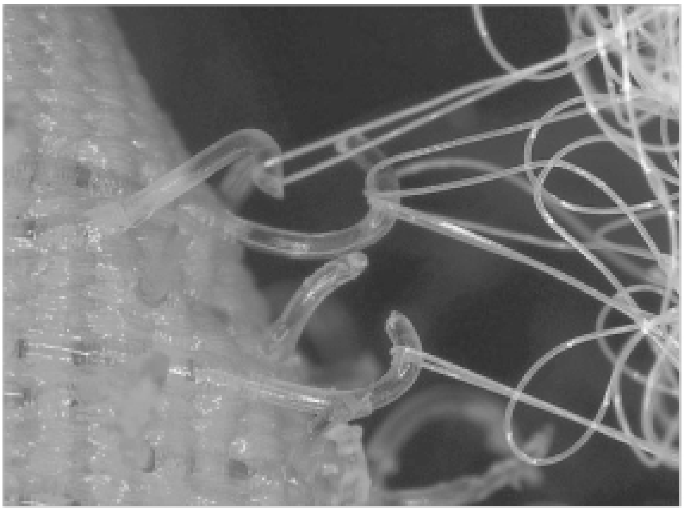
1940 ஆண்டில் ஒருநாள் சுவிஸ் நாட்டை சார்ந்த ஜார்ஜ் தே மேஸ்ட்ரல் எனும் பொறியாளர் விடுமுறையில் தமது நாயுடன் சுவிஸ்மலைகளில் ஏறி சாகசப்பயணம் செய்து கொண்டிருந்தார். அவ்வாறு ஒருநாள் காடு மேடு ஏறி மலையில் நடந்து வீடு திரும்பிய மேஸ்ட்ரல் தனது காலுறை, கால்சட்டை முதலியவற்றில் நாயுருவி விதை பற்றிக்கொண்டிருப்பதைக் கண்டார். தனது நாயின் உடல் முழுவதும் விதை ஒட்டிக்கொண்டிருப்பதையும் கண்டார்.

தமது நகத்தின் மூலம் ஒவ்வொரு விதையாகப் பிடித்து இழுத்து அகற்ற வேண்டியிருந்தது. அவ்வளவு கெட்டியாக இறுக விதை காலுறையிலும் அவரின் நாயின் உடல் ரோமத்திலும் பற்றிக்கொண்டிருந்தது. துவக்கத்தில் எரிச்சல் அடைந்த மேஸ்ட்ரல் எளிதில் அகற்றமுடியாதபடி நாயுருவி விதை இறுக ஒட்டிக்கொண்டிருப்பதை கண்டு வியந்தார்.

இந்த துளியூண்டு சிறுவிதைகள் அவ்வளவு கெட்டியாகப் பற்றிக்கொள்வது எங்கனம் என அறிய விழைந்தார் மேஸ்ட்ரல். நாயுருவி விதையை உருப்பெருக்கி வழி உற்று நோக்கினார்.

தமிழகத்தில் பரவலாக சாலையோரங்களில் காணப்படும் ஒரு புதர்ச்செடிதான் நாயுருவி. கடலாடி, உலிமணி, கடுந்தி, கருமஞ்சரி என பலவாறாக அழைக்கப்படுகிற செடிதான் நாயுருவி. அதீதப் பசி, மூலம், கண் நோய்கள் உள்ளிட்ட பல நோய்களுக்கு இதன் வேர், விதை, இலை ஆகியவற்றால் செய்த ரசம் அல்லது பொடி பயனளிக்கும் எனக் கருதப்படுகிறது. எனவே இது நாட்டுமருந்தாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. விதை தாய் செடியிலிருந்து வேறு இடம் பரவுவதற்காக இயற்கையில் உருவான பரிணாம அமைப்பே இந்த விதையின் சிறப்பு அமைப்பு.

இதன் விதை உருப்பெருக்கி வழி அச்சம்

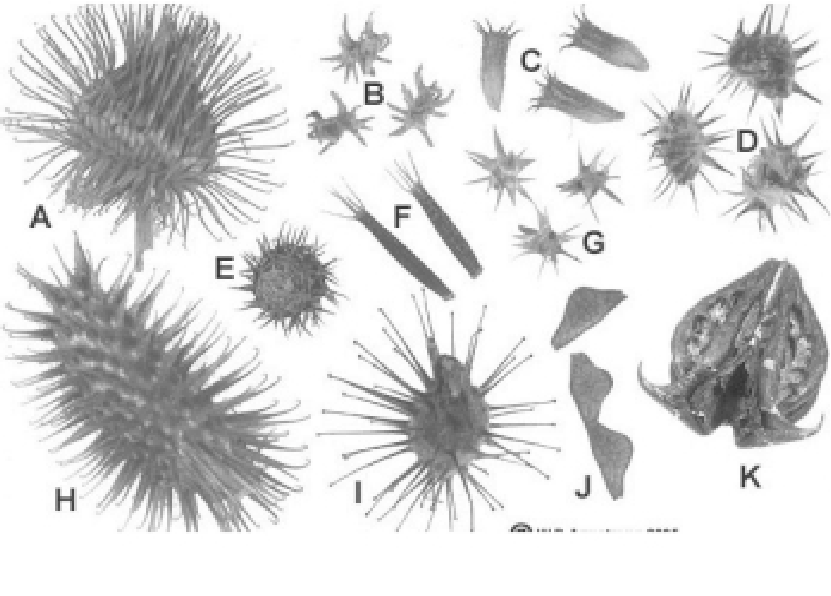


மூட்டும்படித் தென்பட்டது. பல நூறு மடங்கு பெரிதாக்கிப் பார்த்தபோது சிறு பந்தின் எல்லா புறமும் ஈட்டிபோன்ற முள் நிறைந்து காணப்பட்டது. ஈட்டிபோன்ற முள்ளின் முனையில் இருந்த கொக்கிபோன்ற அமைப்பின் உதவியுடன் இந்த விதை உடல் மயிர், உடுப்புகளின் நூல் இழை, விலங்குகளின் உடல் ரோமம் போன்ற கண்ணி வளையம் போன்ற அமைப்புகொண்ட எல்லாப் பொருள்களிலும் எளிதில் பற்றிக்கொள்ள முடிகிறது என்பது மேஸ்ட்ரலுக்கு விளங்கியது.

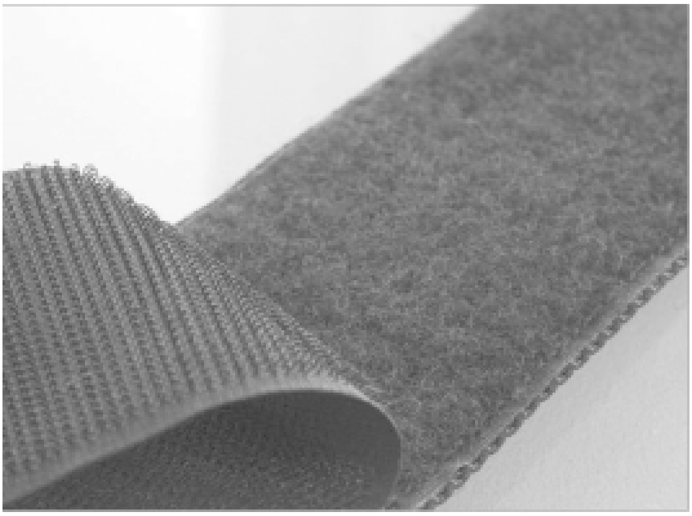
மேஸ்ட்ரலுக்கு வெல்க்ரோ தயாரிக்க சிந்தனையை உருவாக்கியது இந்த எளிமையான ஆனால் வியப்பான இயற்கை அமைப்புதான். இதன் வழி பிறந்ததுதான் எளிமையான ஆனால் பற்றுறுதிகொண்ட வெல்க்ரோ. அடிப்படையில் கொக்கிவளைய அமைப்புதான் வெல்க்ரோ. கொக்கிபோன்ற அமைப்புகொண்ட பல நூறு இழைகள் ஒரு பட்டியில்; மறு பட்டியில் கண்ணி வளையம் போன்ற பல நூறு இழைகள். இதுவே வெல்க்ரோ.

இயற்கையின் அமைப்பை நகல் செய்தது செயற்கையில் வெல்க்ரோ தயாரிக்க மேஸ்ட்ரல் பல தடைகளை கடக்க வேண்டியிருந்தது. எந்தப் பொருள் கொண்டு கொக்கி மற்றும் வளைய அமைப்பைச் செய்வது என்பது அவர்முன் எழுந்த முதல் பிரச்சினை. முதலில் கொக்கிஇழைகள் மற்றும் கண்ணிவளைய இழைகளைப் பருத்தியில் செய்தார். ஆனால் இவை நீடித்து உழைப்பவையாக இல்லை. எளிதில் தேய்மானம் அடையக் கூடியதாக இருந்தன. கொக்கிமுனை நீடித்து இருக்க வேண்டும். பல முறை பற்றி இழுபட்டாலும் கண்ணி வளையம் அறுந்து போகாமல் உறுதியாக இருக்க வேண்டும். இல்லை எனில் கொக்கிப் பட்டியையும் கண்ணிவளையப் பட்டியையும் சில முறை ஒட்டிப் பிரித்தாலே கொக்கி தேய்ந்து பற்றற்றுப் போகும். அல்லது வளையம் அறுந்து கொக்கி பற்ற இடம் இல்லாமல் போகும்.

அந்த சமயத்தில்தான் நைலான் புழக்கத்திற்கு வந்திருந்தது. பாலிமர்கொண்டு இழைக்கப்பட்ட செயற்கை இழைதான் நைலான். நைலானை எவ்வளவு மெல்லிய இழையாகவும் உருவாக்க முடிந்தது. வலிமை கொண்டது நைலான்; எளிதில் அறுந்துவிடாது. நீடித்து உழைக்கும், என பல்வேறு நற்குணங்கள் கொண்ட நைலானைப் பயன்படுத்த முடிவு செய்தார் மேஸ்ட்ரல்.



சோதனைக்கு வேண்டுமெனில் ஒவ்வொரு கொக்கியாக ஒரு பட்டியில் ஒட்டி,



மறு பட்டியில் ஒவ்வொரு வளையமாக பிணைத்து வெல்க்ரோ தயாரிக்கலாம். ஆனால் வணிக ரீதியாக தனித்தனியாக கொக்கி மற்றும் வளையம் செய்து வெல்க்ரோ தயாரிக்க முடியாது. துணி நெசவு செய்வது போன்று எளிதில் கொக்கி மற்றும் கண்ணி வளையம் நெசவு செய்யவேண்டும். இதுவே அவர்முன் எழுந்த மற்றொரு பொறியியல் சிக்கல்.

கொக்கி போன்ற அமைப்பை எளிதில் எப்படி நைலான் இழையில் செய்வது எனவும், கண்ணி வளையம் போன்ற அமைப்பை நூற்பது எப்படி என்றும் கண்டுபிடித்தார். வளையம்போல நெசவு செய்வது கடினமில்லை. பின்னர் இந்த வளைய நெசவின்மீது ஆட்டு ரோமம் வெட்டுவதுபோல கத்திகொண்டு கீறல் செய்தால் வளையம் கொக்கிபோல ஆகும் என கண்டார். வெப்பத்தில் பதம் செய்தால் நைலான் கொண்டு உண்டாகிய கொக்கி மற்றும் வளையம் உறுதியாக தமது வடிவை நிலைநிறுத்தி இருக்கும் என கண்டார் மேஸ்ட்ரல். அதாவது எளிதில் ஜாடிக்கு ஏற்ற மூடிபோல ஒன்றோடு ஒன்று பொருந்தும் கொக்கி மற்றும் வளையம் நெசவுமூலம் செய்யமுடியும் என நிறுவினார். சுமார் எட்டுவருட முயற்சி மற்றும் சோதனைக்குப் பிறகே மேஸ்ட்ரல் வெல்க்ரோவை செம்மைப்படுத்த முடிந்தது.

வெல்க்ரோ என்பது இரண்டு எதிரும் புதிருமான பட்டிகள்தாம். ஒன்றில் கொசகொசவென கொக்கிபோன்ற அமைப்பு இருக்கும். இரண்டாவது பட்டியில் வளையம் போன்ற அமைப்பு அடர்த்தியாக இருக்கும். இரண்டு பட்டியையும் ஒன்றோடு ஒன்று பொருத்தி சற்றே அழுத்தம் தந்தால் போதும். இரண்டும் கெட்டியாகப் பிணைந்துகொள்ளும். அதே போல் சற்றே தளர்வான அழுத்தத்தில் இரண்டு பட்டியையும் தோல் உரிப்பதுபோல பிரித்தால் 'டர்ர்ர்' என்ற சப்தத்துடன் இரண்டு பட்டியும் பிரிந்ததுவிடும்.

கொக்கி வளைய அமைப்பு என்றுதான் மேஸ்ட்ரல் கண்டுபிடிப்பு அழைக்கப் பட்டு வந்தது. பிரெஞ்சு மொழியில் வெல்வெட் என்ற வார்த்தையிலிருந்து 'வெல்' மற்றும் கொக்கி என்ற பொருள் தரும் க்ரோஷே என்ற சொல்லிலிருந்து 'க்ரோ' வெல்க்ரோ என்ற பெயர் வந்தது. ஜிப்-க்கு மாற்றாக வெல்க்ரோவை பயன்படுத்தலாம் என மேஸ்ட்ரல் கருதினார். எளிதில் பிரிக்க முடியும், இடையில் ஜிப்-போல சிக்காது, பல்வேறு நிறங்களில் தயாரிக்கலாம், நீரில் சுத்தம் செய்யலாம் என பல்வேறு அனுகூலங்கள் வெல்க்ரோவிற்கு உண்டு. இதன் காரணமாக இன்று வெல்க்ரோ எல்லா இடங்களிலும் நீக்கமறப் பரவியுள்ளது.

முதலில் ஜிப்புக்கு பதிலாக வெல்க்ரோ ஆடைகளில் மட்டுமே பயன்படுத்தப்பட்டது. ஆனால் வெல்க்ரோவின் நன்மைகளைக் கணக்கில்கொண்டு அமெரிக்க விண்வெளி அமைப்பு நாசா விண்வெளித் தொழில் நுட்பத்தில் இதன் பயனை முடுக்கினர். விண்வெளி வீரரின் சிறப்பு ஆடைகளை இறுக்கமாகப் பொருத்துவதிலிருந்து விண்வெளிக் குடிலில் பொருட்களை நிலை கொள்ளச் செய்யவும் வெல்க்ரோ பயன்படுத்தப்படுகிறது. விண்கலம் பூமிக்குத் திரும்பும்போது ஏற்படும் உராய்வு வெப்பத்திலிருந்து காக்கும் டைல்களை ஒட்ட வைக்கவும் வெல்க்ரோ பயன்படுகிறது. டேப்லோன் கண்ணி வளையம் மற்றும் பாலியஸ்டர் கொக்கி கொண்ட பல ஆயிரம் அடி சிறப்பு வெல்க்ரோ விண்வெளி ஓடத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

நமது காலணியிலிருந்து அணுமின் உலைவரை இன்று பரவியுள்ள வெல்க்ரோ உள்ளபடியே இயற்கையின் விந்தையை ஒரு நபர் அறிவியல் கண்கொண்டு பார்த்ததில் விளைந்தது என்பது வியப்பாக இல்லை. இன்றும் என்றும் நமக்கு இயற்கை பாடம் கற்பித்துக்கொண்டுதான் இருக்கிறது. ●

கல்யாணி:
தேசியக் கவிஞரை ஆச்சரியப்பட வைத்த பெண்

கீதாஞ்சலி,

தமிழில்: அம்பிகா நடராஜன்

ரயிலில் இரண்டாம் வகுப்புப் பெட்டியில் தன் இருக்கைக்கு அருகில் உட்கார்ந்திருந்த சிறு குழந்தைகளின் மழலைப் பேச்சைக் கேட்டுக் கொண்டும், அவர்களுக்கு விளையாட்டுக் காட்டிக் கொண்டும், ரசித்துக்கொண்டும் இருந்தாள் ஒரு இளம்பெண். எளிமையான தோற்றத்துடன், யாரையும் எளிதில் கவர்ந்துவிடும் அழகுடன் அவள் இருந்தாள்.

அதே ரயில் பெட்டியில் அவளுக்கு எதிரே உட்கார்ந்திருந்த ஒரு இளைஞன் அந்தப் பெண்ணை கண் இமைக்காமல் பார்த்துக் கொண்டிருந்தான். அந்த இளைஞனோடு அவரது அம்மா வயதில் ஒருவரும் உடன் இருந்தார். அந்த அம்மா ரயிலில் ஏறுவதற்கும், பொருள்களை எடுத்து வைப்பதற்கும் அந்தப் பெண் உதவி செய்திருந்தாள். அந்தப் பெண்ணைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ள வேண்டும் என்று அந்த இளைஞனுக்கு ஆர்வமாக இருந்தது. ஆனால் எப்படி சட்டென்று பேசுவது என்று தயக்கமாகவும் இருந்தது.

இவர்களின் பயணத்துக்கு இடையில் திடீரென அந்த ரயில் பெட்டியில் ராணுவ அதிகாரிகள் அத்துமீறி ஏறினார்கள். பயந்து போன அந்த இளைஞன் தன்னுடன் இருந்த வயதான பெண்ணை அழைத்துக் கொண்டு, உடனே அந்த இடத்தைவிட்டுப் போகத் தயார் ஆனார். ஆனால் அந்த இளம்பெண்ணோ ராணுவ அதிகாரிகளின் நடவடிக்கைகளைப் பார்த்து அஞ்சாமல், அவர்களை எதிர்த்து தைரியமாக வாதம் செய்தாள். இதைக் கண்ட அந்த இளைஞன், தனது செயலை நினைத்து வெட்கிப் போனான். அது ஆங்கிலேயர்கள் இந்தியாவை ஆட்சி செய்துகொண்டிருந்த காலம்.

பயணம் முடிவதற்குள் அந்த இளம்பெண்ணுடன் அந்த இளைஞன் அறிமுகப்படுத்திக் கொண்டான். டாக்டர் சம்புநாத் சென் என்பவரின் மகள் கல்யாணிதான் அந்தப் பெண் என்பதை அறிந்து, அந்த இளைஞன் அதிர்ச்சியடைந்தான். சில ஆண்டுகளுக்கு முன்பு திருமண மண்டபத்தில் இருந்து சம்புநாத் சென் தன்னை விரட்டிவிட்ட நிகழ்ச்சி அந்த இளைஞன் மனதில் நிழல் ஆடியது.

திருமணத்துக்கு முன்னால் மணமகளின் நகைகள் எல்லாம் சரியாக இருக்கிறதா என்று பார்க்க அவனது மாமா பிடிவாதமாக இருந்ததுதான் அதற்குக் காரணம்.

தனது மாமா செய்வதை தட்டிக் கேட்டு பழக்கம் இல்லாமல், எல்லாவற்றுக்கும் தலையாட்டி வந்த காரணத்தால், அன்றும் மாமா சொன்னதையே அந்த இளைஞன் அனுசரித்துப் போனதால் திருமணம் நின்றுபோனது. அந்த திருமணத்தில் மணமகளாக இருந்தவள்தான் கல்யாணி. ஒரு முறைகூட அந்தப் பெண்ணை, அந்த இளைஞன் நேராகப் பார்த்தது இல்லை. என்றாலும் அந்தப் பெண்ணை உயிருக்கு உயிராக விரும்பியது அந்த இளைஞனுக்கு நினைவுக்கு வந்தது.

ரயில் பயணம் முடிந்து வீடு வந்த பிறகும், நடந்த எதையும் அவனால் எளிதில் மறக்க முடியவில்லை. கடைசியில் யார் எதிர்த்தாலும் அந்தப் பெண்ணை தனது வாழ்க்கைத் துணையாக்கிக் கொள்ள முடிவெடுத்தான் அந்த இளைஞன். தனது மாமாவும், வளர்ப்புத் தாயும் எதிர்ப்பு தெரிவித்த போதிலும் அதை பொருட்படுத்தாமல் அவன் கல்யாணியின் கிராமத்துக்குச் சென்றார்.

ஆனால் கல்யாணியோ 'யாரையும் திருமணம் செய்து கொள்வதில்லை' என்ற தனது முடிவை தீர்மானமாகச் சொல்லி விட்டார். தனது திருமணத்தில் நடந்த மோசமான நிகழ்ச்சிக்குப் பிறகு, கொஞ்சம்கூட தளர்ந்து போகாமல், தனக்கென தைரியமான வாழ்க்கையை தேர்ந்தெடுத்துக் கொண்டிருந்தார் கல்யாணி. கல்வியின் முக்கியத்துவத்தைப் பற்றி கிராமப் பெண்களுக்கு விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்தி, நம்பிக்கையை உண்டாக்கி வரும் கல்யாணியின் தைரியத்துக்கு முன்னால், தான் வெறும் சாதாரண மனிதன்தான் என்பதை அந்த இளைஞன் உணர்ந்தான்.

பெண்களுக்கு சமூகத்தில் உள்ள ஏற்றத் தாழ்வுகளைப் பற்றி, அவர்கள் அனுபவிக்கும் சுதந்திரமற்ற வாழ்க்கை, துயரங்களைப் பற்றி, அதற்கான மாற்று வழிகளைப் பற்றி ஆழமாக சிந்திக்கும் ஒரு எழுத்தாளராக, கவிஞராக, நாடக நடிகராக மாறிய ரவீந்திரநாத் தாகூர்தான் அந்த இளைஞன். இது போன்ற கதாபாத்திரங்களுக்கு அவர் உருவம் கொடுக்கும்போது, அந்த சிந்தனைக்கான ஒளியாக மாறினார் கல்யாணி.

(ரவீந்திரநாத் தாகூரின் 150வது ஆண்டு விழா தற்போது கொண்டாடப்பட்டு வருகிறது)

பாம்பு என்றால் நடுங்க வேண்டுமா?

சு.சிவக்குமார்,

சுற்றுச்சூழல் கல்வி அதிகாரி, சென்னை பாம்புப் பண்ணை

பாம்புகள் ஊர்வன வகையைச் சேர்ந்த உயிரினங்கள். சுமார் 13 கோடி ஆண்டுகளுக்கு முன் பல்லி இனத்திலிருந்து தோன்றியவை பாம்புகள். மனிதன் தோன்றி சுமார் 50 லட்சம் ஆண்டுகள்தான் ஆகின்றன. எனவே, முதல் மனிதன் இந்த உலகத்துக்கு வந்தது முதலே பாம்புகளைக் கண்டு, அவற்றோடுதான் வாழ்ந்து கொண்டிருக்கிறோம். பாம்புகள் தவிர, முதலைகள், ஆமைகள் மற்றும் பல்லிகள் (பல்லி, உடும்பு, ஓணான்) ஆகியவையும் ஊர்வனவே.

இந்தியாவில் சுமார் 276 பாம்பு வகைகள் இருந்தாலும் அவற்றில் 62 வகை பாம்புகள் மட்டுமே விஷமுள்ளவை. இதில் 20 வகை பாம்புகள் கடலில் வாழ்கின்றன. எஞ்சியவற்றில் விரல் விட்டு எண்ணக்கூடிய அளவில் உள்ள பாம்புகளைத் தவிர்த்து, மற்றவை நம் நாட்டின் ஏதாவது ஒரு பகுதியிலோ அல்லது மனித நடமாட்டம் அதிகம் இல்லாத பகுதிகளிலோதான் காணப்படுகின்றன. எனவே, நம் நாட்டில் மனிதர்கள் வாழும் பகுதிகளில் பரவலாகக் காணப்படும் விஷப் பாம்புகள் நல்ல பாம்பு (Spectacled cobra), கட்டுவிரியன் (Common Krait), கண்ணாடி விரியன் (Rusell's viper), சுருட்டை விரியன் (Saw scaled viper). இந்த நான்கு வகை பாம்புகளால் மட்டுமே பெரும்பாலானவர்கள் பாம்புக் கடிக்கு உள்ளாகிறார்கள். ஒவ்வோர் ஆண்டும் பாம்புக் கடியால் இந்தியாவில் இறப்பவர்கள் எண்ணிக்கை 20,000 (நமது மக்கள்தொகை 100 கோடிக்கு மேல் என்பதை மறந்துவிடக் கூடாது). இதில் சுமார் 19,000 பேர் மேற்கண்ட

நான்கு வகை பாம்புகள் கடிப்பதாலேயே இறக்கிறார்கள்.

மனிதர்களை பாம்பு கடிப்பது, ஒரு விபத்து எனலாம். நாம் கவனக்குறைவாக இருப்பதாலேயே பாம்புகள் கடிக்கின்றன. பாம்புகளாக தேடி வந்து மனிதனைக் கடிப்பதில்லை. பாம்புகளைப் பற்றி நமது மக்களுக்குத் தெரிந்த விஷயங்களில் 90 சதவீதம் தவறான மூடநம்பிக்கைகளே. இந்தத் தகவல்கள் பாம்புகளைப் பற்றிய ஆராய்ச்சியால் வந்தவை அல்ல. வழிவழியாக நமது மூதாதையரிடம் இருந்து வந்த தவறான நம்பிக்கைகள், கற்பனை கதைகள், தவறான வகையில் காட்டப்படும் திரைப்படங்கள், தொலைக்காட்சி நிகழ்ச்சிகள்தான் பாம்புகள் பற்றி சாதாரண மக்களிடையே ஏற்படும் அதிருப்திக்கும் தேவையற்ற பயத்துக்கும் காரணம்.

மேலும் பாம்புக் கடியால் ஏற்படும் பெரும்பாலான இறப்புகளுக்கு தேவையற்ற பயமே காரணம். பாம்பின் விஷம் 100 சதவீதம் காரணமல்ல. பாம்பு கடித்தால் பிழைக்கவே முடியாது என்று தவறாக நம்புவது, தேவையற்ற பயத்தால் விஷமில்லாத பாம்பு கடித்தால்கூட சிலர் அதிர்ச்சியில் இறந்துவிடுகின்றனர். எனவே, பாம்புகளைப் பற்றி உண்மையை நாம் அனைவரும் அறிந்துகொள்வது மிகவும் அவசியம்.

சென்னை பாம்புப் பண்ணை

சென்னை கிண்டியில் உள்ள சென்னை பாம்புப் பண்ணையை ரோமுலஸ் விட்டேகர் 1972ஆம் ஆண்டில் உருவாக்கினார். இங்கு பாம்புகள் தவிர, முதலைகள், ஆமைகள், பல்லிகள் பார்வைக்கு வைக்கப்பட்டுள்ளன. இங்குள்ள நீர்வாழ் ஊர்வனவற்றுக்கான காட்சியகத்தில் பார்வைக்கு வைக்கப்பட்டுள்ள கடல் பாம்புகள் இந்த பண்ணையின் சிறப்பம்சம்.

பாம்புப் பண்ணை வளாகத்திலுள்ள விளக்க மையத்தில் (Interpretation Centre) பாம்புகள் பற்றிய குறும்படங்கள், ஒளியூட்டப்பட்ட தகவல் பலகைகள் மூலம் பாம்புகள் பற்றிய தவறான தகவல்களும் அதற்கான உண்மை விளக்கங்களும், பாம்புக் கடி, முதலுதவி, சிகிச்சை பற்றிய விரிவான விளக்கங்களும் தரப்பட்டுள்ளன. இது மட்டுமில்லாமல் ஐந்து வகை பாம்புகளை எடுத்துக்காட்டி அவற்றைப் பற்றிய அடிப்படை தகவல்கள் வழங்கும் நிகழ்ச்சி காலை 11, மதியம் 1 மற்றும் 3 மாலை 4.30 மணிக்கு தினசரி நடைபெறுகிறது.

பாம்புகள் பற்றி விழிப்புணர்வு அனைவருக்கும் அவசியம் என்பதை உணர்ந்து பொதுமக்களுக்கும், பள்ளி மாணவ, மாணவிகளுக்கு சிறப்பு நிகழ்ச்சிகளை பாம்புப் பண்ணை வளாகத்தில் பாம்புப் பண்ணை அறக்கட்டளை நடத்தி வருகிறது. ஒவ்வொரு மாதமும் முதல் சனிக்கிழமை பொதுமக்களுக்கும், செவ்வாய், ஞாயிறு தவிர மற்ற நாள்களில் பள்ளிக் குழந்தைகளுக்கும் இது நடத்தப்படுகிறது. இதில் பங்கேற்பவர்களுக்கு நுழைவுக் கட்டணம் இல்லை. அனைவருக்கும் சிற்றுண்டி வழங்கப்படும். எங்களது புத்தகங்கள், சுவரொட்டிகளில் தலா ஒரு பிரதி பள்ளிக்கு வழங்கப்படும். மேலும் இது பற்றி தகவல் அறிய சுற்றுச்சூழல் கல்வி அதிகாரி சிவக்குமாரை தொடர்பு கொள்ளலாம்.

பாம்புகள் ஒரு சில உயிரினங்களுக்கு உணவாகவும், ஒரு சில உயிரினங்களை உணவாக்கியும் இயற்கை சமநிலையை பராமரி?ப்பதில் பெரிதும் பங்காற்றுகின்றன. இந்தியாவின் உணவு உற்பத்தியில் 10 முதல் 25 சதவீதம் வரை நாசம் செய்யும் எலிகளைக் கட்டுப்படுத்துவதில் மற்ற உயிரினங்களைக் காட்டிலும் பாம்புகள் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன. இது மட்டுமல்லாமல் நமக்கு முன்னதாகத் தோன்றிய பாம்புகள் இவ்வுலகில் வாழ்வதற்கு, நம்மைவிட அதிக உரிமை கொண்டுள்ளன. பாம்புகளின் விஷத்திலிருந்து சில நோய்களுக்கு மருந்துகள் தயாரிக்கப்படுவதுடன் பலவித ஆய்வுகளும் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. பாம்புகளைப் பற்றி முழுமையாகத் தெரிந்துகொண்டு, அவற்றுடன் இணைந்து வாழ முற்படுவோம்.

பாம்புகளை பாதுகாப்போம்! ●

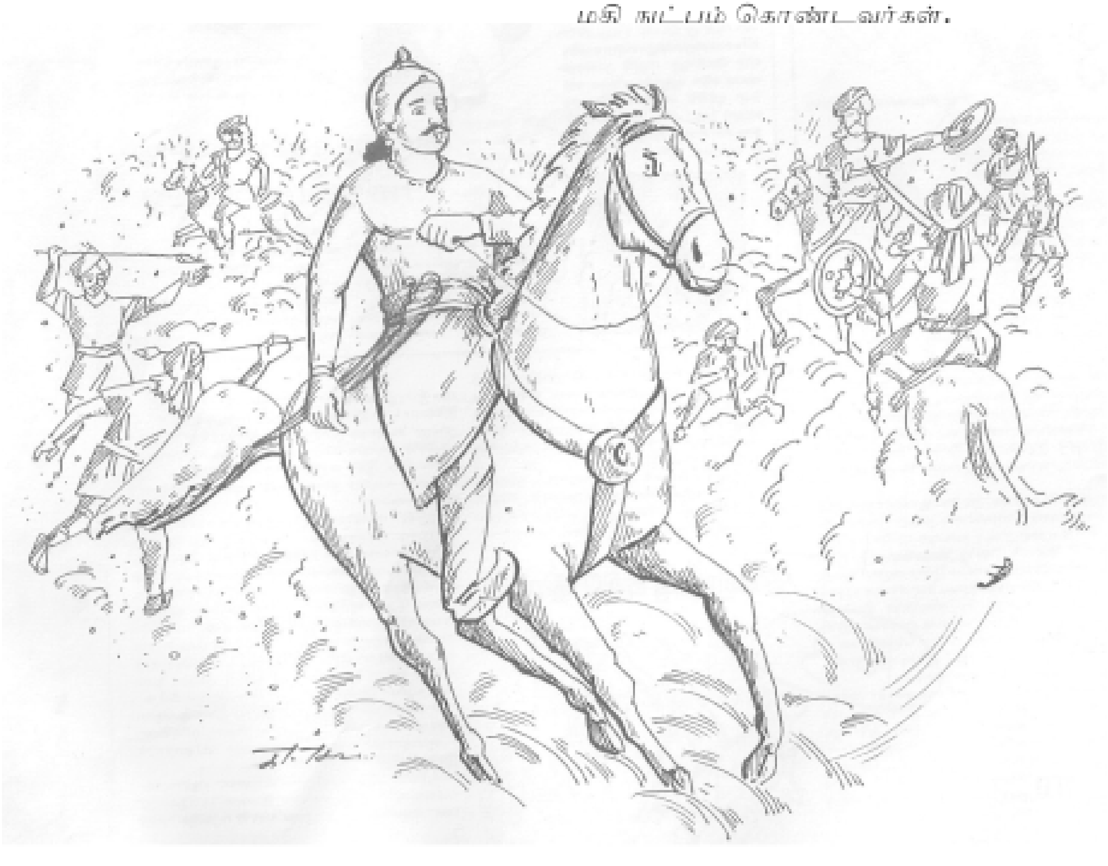
தொடர்புக்கு: சென்னை பாம்புப் பண்ணை, ராஜ்பவன் அஞ்சல், சென்னை - 600022, 044 - 22353623, 9444981724, cspt1972@gmail.com, www.cspt.in

ஆணியால் வந்த ஆபத்து

தமிழில்: யூமா. வாசுகி

மகேந்திரபுரியை மன்னன் வீரமல்லன் ஆண்டு வந்தான். பக்கத்து நாட்டு மன்னனுக்கு மகேந்திரபுரியை எப்படியாவது கைப்பற்றிவிட வேண்டும் என்று ஆசை. எனவே அவன் மகேந்திரபுரியின் மீது திடீரென்று போர் தொடுத்தான். வீரமல்லன் இதை எதிர்பார்க்கவே இல்லை. ஆயினும் அவன் அஞ்சவில்லை. உடனடியாகத் தன் படைவீரர்களை ஆயத்தப்படுத்தினான்.

பக்கத்து நாட்டுப் படையைவிட, வீரமல்லனின் படை மிகவும் பெரியது. சிறந்த யானைப் படை, குதிரைப் படையுடன் வலிமை மிகுந்த ஆயிரக்கணக்கான வீரர்களும் இருந்தார்கள். அவர்கள் எல்லோரும் மிகச் சிறந்த முறையில் படைப் பயிற்சி பெற்றவர்கள். தங்கள் நாட்டிற்காக உயிரையும் தருவதற்கு எப்போதும் தயாராக இருப்பவர்கள். தங்கள் மன்னன் மீது அளவற்ற அன்பும் அவர்களுக்கு இருந்தது. படைத் தளபதிகளோ, போர்க் கலையில் மிகுந்த மதி நுட்பம் கொண்டவர்கள்.



அவர்களுக்குத் தெரிந்த போர்த் தந்திரம், உலகில் வேறு எந்த நாட்டுத் தளபதிகளுக்கும் தெரிந்திருக்காது.

மகேந்திரபுரி மக்களின் ஒட்டுமொத்த ஆதரவும் வீரமல்லனுக்கு இருந்தது. இந்த நாட்டின் இயற்கை அமைப்பும் நாட்டிற்குப் பாதுகாப்பான முறையில் அமைந்திருந்தது. சுற்றிலும் மலைகள் சூழ, ஒரு புறத்தில் மட்டும் திறந்த சமவெளி இருந்தது. எதிரிப் படைகள் அந்த வழியாகத்தான் உள்ளே நுழைய வேண்டும். மகேந்திரபுரியின் தளபதிகள் அந்த நுழைவுப் பகுதியிலேயே எதிரிப் படையை முறியடிக்கத் திட்டம் வகுத்தனர். இத்தகைய காரணங்களால் வீரமல்லன் மிகவும் நம்பிக்கையுடன் இருந்தான். நூறு சதவிகிதம் வெற்றி உறுதி செய்யப்பட்டுவிட்ட மகிழ்ச்சி அவனுக்கு. வலிய வந்து தோற்றுச் சிறைபடப் போகும் பக்கத்து நாட்டு மன்னனை நினைத்து அவனுக்குப் பரிதாபமாக இருந்தது.

போர் தொடங்கியது. மகேந்திரபுரியின் படை வீரர்களை விட, எதிரிப் படையின் வீரர்கள் எண்ணிக்கையில் மிகவும் குறைவாகவே இருந்தார்கள். எனவே மகேந்திரபுரி வீரர்கள் அதிகமாகச் சிரமப்படத் தேவையில்லாமல் சாதாரண மாகவே போராடினார்கள். இன்னும் சற்று நேரத்தில் எதிரிப்படை மண்டியிடும் என்ற நிலை வந்தது. மகேந்திரபுரியின் மன்னன் வீரமல்லனும் எதிரி நாட்டு மன்னனும் குதிரையில் அமர்ந்தபடி நேருக்கு நேராக வாட்சண்டை புரிந்தார்கள். இந்த நேரத்தில் ஒரு நிகழ்ச்சி நடந்தது.

வீரமல்லனின் குதிரையின் கால்களில் அடிக்கப்பட்டிருந்த லாடங்களில் ஒன்றில் ஒரு ஆணி கழன்று விழுந்துவிட்டது. எனவே லாடம் தளர்வாக ஆடியது. இதனால் குதிரையால் சரியாக நிற்கவோ ஓடவோ முடியவில்லை. ஒரு கட்டத்தில் லாடம் திடீரென்று கழன்று விழுந்ததால் நிலை தடுமாறிய குதிரை கீழே விழுந்தது. வீரமல்லன் குதிரையின் அடியில் சிக்கிக் கொண்டான். அந்த நேரம் பார்த்து அவனைக் கைது செய்தான் எதிரி நாட்டு மன்னன்.

மன்னன் கீழே விழுந்ததால் பெரும் பதற்றமடைந்த படை வீரர்களின் கவனம் சிதறியது. அவர்கள், போர் நடந்து கொண்டிருக்கிறது என்பதையும் மறந்தனர். மன்னனைக் காப்பாற்ற, எல்லோரும் மன்னனைச் சுற்றிக் குவிந்தார்கள். இந்த வாய்ப்பைப் பயன்படுத்திக் கொண்ட எதிரிப் படை ஒரே இடத்தில் குவிந்திருந்த மகேந்திரபுரி வீரர்களைச் சுலபமாக முற்றுகையிட்டு வென்றனர்.

மிகவும் எளிதாக வெல்லக்கூடிய எல்லா வாய்ப்புகளும் இருந்தாலும், இந்த வகையில் மகேந்திரபுரி பரிதாபமாகத் தோற்றது. எல்லாம் அந்த மிகச் சிறிய ஆணியால் வந்தது. போரில் தனக்கான வெற்றி உறுதி செய்யப்பட்டது என்று இறுமாப்புடன் இருந்த வீரமல்லன் குதிரையின் லாடம் சரியாக இருக்கிறதா என்று பார்த்திருக்கலாம்.

•

ஆழ்ந்து சிந்திக்க -4

பகுத்தறியும் திறன் மனிதனுக்கு மட்டுமே அளிக்கப்பட்டுள்ள உரிமை. எப்பொருள் யார்யார் வாய் கேட்பினும் அப்படியே கண்மூடித்தனமாக ஏற்காது. நமக்கு நாமே சிந்தித்து, தெளிவுற்ற பின்னரே ஏற்கவேண்டும். மூடநம்பிக்கைகள் நம் மனங்களில் ஆழமாக வேரூன்றி இருப்பது ஏன் எனச் சிந்தியுங்கள். டிரம்மாண்ட் எனும் மனத்தத்துவ மேதை கூறுகிறார் " எவனால் சிந்திக்க முடியவில்லையோ அவன் ஒரு மூடன். எவன் சிந்திக்க முயற்சிப்பதில்லையோ அவன் வெறியன். எவனுக்கு சிந்திக்கத் துணிவில்லையோ அவன் ஒரு அடிமை."

சிறுத்தைக் குட்டிக்கு நோபல் பரிசு

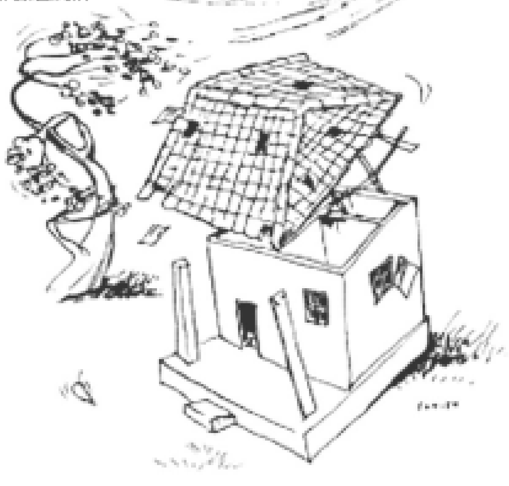
கே.பாப்புட்டி

தமிழில்: **அம்பிகா நடராஜன்**

டிவியில் காட்டப்பட்ட ஒரிசா கடற்கரைகளில் சூறாவளிக் காற்றால் ஏற்பட்ட பேரழிவுக் காட்சிகளை சிறுத்தைக்குட்டியும் அப்பாவும் அமைதியாகப் பார்த்துக் கொண்டிருந்தார்கள். அம்மாவுக்கும் உண்ணிக்கும் அமைதியாக இருந்து பழக்கமில்லை. பார்த்ததைப் பற்றி உடனே ஒரு கருத்து சொல்வார்கள். சீரியல்கள் பார்க்கும்போதுதான் ஒரே தமாஷாக இருக்கும். தொடரில் ஏதாவது எதிர்பார்ப்பு மிகுந்த நிகழ்ச்சி நடக்கும்போது, அம்மா சொல்வார், "இனி என்ன நடக்கும் என்பதை நான் சொல்றேன். அந்தப் பொண்ணு..." என்று ஆரம்பிக்கும்போதே, "கொஞ்சம் நேரம் பேசாமல் இரும்மா. என்ன நடக்குதுன்னு பார்க்கத்தானே போறோம்" என்று அப்பா சொல்வார்.

கொஞ்ச நேரம் அமைதியாக இருந்துவிட்டு, அம்மா பழையபடியே கதை சொல்ல ஆரம்பிப்பார். "அந்தப் பொண்ணு வந்து... தெரியுமா. போன மாசம் குருவாயூர் கோவிலில் ஒரு பெரிய தொழில் அதிபரை கல்யாணம் பண்ணிச்சே , பத்திரிகையிலகூட போட்டோ எல்லாம் வந்திருந்ததே! கல்யாணத்துக்குப் பிறகு உடம்பு கொஞ்சம் குண்டாயிருக்கு" என்பார்.

தேவி சிரித்துக்கொண்டே இடைமறித்து, "அம்மா இது போன வருஷம் எடுத்த சினிமா" என்பாள்.



இன்றைக்கு டிவியைப் பார்த்து அம்மாவுடைய கமெண்ட் எல்லாம் சோகமாகவே இருந்தது "பாவம் ஒரிசா மக்கள். என்ன ஒரு கஷ்டம். முதலில் வறட்சி, இப்போது சூறாவளி காற்று. இனி கடல் கொந்தளிப்புதான்" என்றார்.

உண்ணிக்கு எந்த வருத்தமும் புரியவில்லை. அவன் கடல் அலைகளின் சக்தியைக் கண்டு ரசித்துக் கொண்டிருந்தான். கிரிக்கெட் மேட்சில் சிக்சர் அடிப்பதைப் பார்க்கும் உற்சாகத்துடன் கைதட்டி, "பாருங்கப்பா! ஆகாயத்தைத் தொடுவது போல எவ்வளவு உயரமாக தண்ணீர் தெறிச்சு விழுகுது. இங்கே பாருங்கப்பா. ஐந்து, ஆறு மரங்களை சேர்த்து ஒரே இடத்தில் சுருட்டிப் போட்டிருக்கு" என்றான்.

"இதோ ஒரு மரத்தை அப்படியே பறித்தெடுத்ததைப்போல தூரத்தில் தூக்கி வீசுது. அந்த வீட்டுக்கு மேல்கூரையை அலேக்காகத் தூக்கி அந்தப் பக்கமாகக் கொண்டு போய் வெச்சிருக்கே! அது காற்றாக இருக்காது. திருடர்களாகத்தான் இருக்கணும்" என்றான்.

உண்ணியின் கடைசி கமெண்ட்டை கேட்டு தேவிக்கும் அப்பாவுக்கும் சிரிப்பு வந்தது. இருந்தாலும் தேவிக்கு ஆச்சரியமாக இருந்தது. ஒரு வீட்டின் மேற்கூரையை சேதம் இல்லாமல் எடுத்துக் கொண்டுபோய் தூரத்தில் வைக்க முடிவது எப்படி? செய்திகள் முடிந்த பிறகு அப்பாவிடம் இதைப் பற்றி அவள் கேட்டாள்.

"காற்று நேராகத்தானே வீசுகிறது. எப்படி வீடு எந்த சேதமும் அடையாமல், மேற்கூரையை மட்டும் காற்றால் தூக்கிப் போக முடிகிறது?"

"அதுவா. உங்களுக்குச் சொல்லித் தரேன்" என்று கூறிய ஆசிரியர் ஒரு நீளமான, அகலம் குறைவான காகிதத்தை சதுரமாக மடித்து ஒரு பெட்டிபோல் செய்து மேசைமீது வைத்தார். மற்றொரு காகிதத்தை மடித்து வீட்டின் மேல் கூரையைப்போல் செய்து, அந்தப் பெட்டியின்மீது வைத்தார். பிறகு தேவியிடம் "இதை ஒரு வீடுன்னு வைச்சுக்க. கீழே உள்ள காகிதத்தின்மீது படாமல் காற்று வரும்படி வேகமாக ஊது" என்றார்.

"நான் ஊதறேன்" என்று உன்னி வேகமாக முன்னால் வந்து, வீட்டின் மேற்கூரைமீது ஊதுவதற்காக மேசை அருகே மண்டியிட்டு நின்றான். பிறகு நன்றாக பலமாக ஊதினான். மேற்கூரை ஆடி சற்று மேல்நோக்கிப் பறந்து, பின் பக்கமாக சரிந்து விழுந்தது. அவன் கைதட்டி ஆரவாரம் செய்தான்.

தேவி மேற்கூரையை எடுத்து அட்டை வீட்டின் மேல் வைத்து, கூடுதல் சக்தியுடன் ஊதினாள். அது உயர்ந்து பறந்து ரொம்ப தூரமாகப் போய் விழுந்தது. அதன்பின் இருவரும் கூரையைப் பறக்க விடுவதற்காக, போட்டிபோட்டுக் கொண்டு சண்டை போட்டார்கள்.

சண்டை பெரிதானபோது, அப்பா சொன்னார் "போதும் போதும். சிறுத்தைக்குட்டி இப்போ சொல்லு! எப்படி காகிதம் உயர்ந்து மேலே போனது? காகிதத்தை நீங்கள்தான் மேலே ஊதவில்லையே!"

"இதை விளக்குவது கடினமா அப்பா. ஊதியபோது காகித மேற்கூரையின் மேல் இருந்த காற்றெல்லாம் காணாமல் போய், அங்கே வெற்றிடமாகிவிட்டது. அப்போது வேகமாக வந்த காற்றின் அழுத்தம் மேலே தள்ளியதால் கூரை தனியாகப் பறந்தது. கீழேயிருந்து போன காற்றின் சக்தியும் காகிதத்தைத் தூக்கிக்கொண்டு போனது. சரியா?"

"கலக்கலான பதில். உனக்கு நோபல் பரிசு கிடைப்பதற்கான எல்லா சாத்தியமும் உண்டு. நீ இப்போது கண்டுபிடித்திருப்பது வெற்றிடத்தை உண்டாக்குவதற்கான ஒரு வழி. அதாவது ஊதுவதன் மூலம் வெற்றிடத்தை உருவாக்கும் வழி."

"கிண்டல் செய்யாமல் நான் சொன்னதில் என்ன தப்பு என்று தெளிவாகச் சொல்லுங்க அப்பா."

"மக்கு! ஊதும்போது நீ உனது மூச்சுக்காற்றை வெளியே விடத்தானே செய்யறே. அது முதலில் காகிதத்துக்குமேல் இருந்த காற்றைத் தள்ளிவிட்டுத் தானே, அந்த இடத்தைப் பிடித்துக் கொள்ளும். இதனால் அங்கிருக்கும் காற்றின் அளவு மாறத்தானே செய்யும்."

"சரி! நான் தோல்வியை ஒத்துக்கறேன் அப்பா!"

"சிறுத்தைக்குட்டி! உடனே தோல்வியை ஏற்றுக்கொள்ளக் கூடாது. நீ முதலில் தெளிவாக யோசி. நீ ஊதுவதற்கு முன்பு காகித மேல் கூரைக்கு மேலே காற்று எல்லா திசைகளிலும் சராசரியாக ஒரே அளவில், ஒரே சக்தியுடன் பயணித்துக்கொண்டிருந்தது இல்லையா. எல்லா பக்கங்களிலும் ஒரே அழுத்தம் செலுத்தப்

பட்டிருந்தால் கீழே இருக்கும் காகிதக் கூரையின் கீழேயும் சக்தி செலுத்தப்படும்தானே?"

"காகிதத்துக்குக் கீழே காற்றா?"

"ஆமா! காற்று கூரைக்குக் கீழேயும் அதே அளவில் தன் பலத்தைக் காட்டும். ஊதும்போது உதட்டைக் குவிப்பதால் வெளியே வரும் காற்றுக்குக் கிடைக்கும் கூடுதலான வேகம், அது முன்பக்கம் செல்வதற்கே உதவுகிறது. அந்தக் காற்றின் அழுத்தம் பக்கவாட்டில் சிறிதளவே இருக்கும். இதனால் என்ன ஆகும்?"

"அப்போது கூரையின் கீழேயும் மேலேயும் காற்றின் அழுத்தம் அதிகமாக இருக்கும். இதனால் காகிதம் மேலே பறந்து தூரத்தில் போய் விழுந்துவிடும்."

"சரிதான். உனக்கு கொஞ்சம் மூளை வேலை செய்யுது! இனி சூறாவளி காற்று அடிக்கும்போது வீட்டின் மேற்கூரை மட்டும் எப்படிப் பறக்கிறது என்று புரிந்துகொள்வது சிரமமாக இருக்காது, இல்லையா?"

"இருக்கே! நாம் ஊதுவது காகித வீட்டுக்கு நேராகத்தானே. காற்று மேலிருந்து மட்டும் அடிக்கவில்லையே. சுவரை நோக்கி கீழேயும் அடிக்கிறதுதானே. அப்போது சுவரும் விழணுமே!"

"நல்ல கேள்வி. சுவர் விழாமல் இருந்ததற்கு இரண்டு காரணங்கள் உண்டு. ஒன்று அதற்கு கூடுதலான பலமும் எடையும் இருக்கு. இரண்டாவதாக காற்றின் வேகம் கீழே செல்லச் செல்ல தரை அளவில் மிகக் குறைவாகவே இருக்கும். மேலே போகப் போகவே வேகம் கூடும். இதற்கு காற்றின் அழுத்தமே காரணம். எப்படி இருந்தாலும் மேற்கூரைகளைத்தான் சூறாவளிக் காற்று நேரடியாக சேதமடையச் செய்யும்."

"காற்று அடிக்கும்போது, வீட்டின் கதவு திறந்திருந்தால் என்னவாகும்?"

"கண்டிப்பாக ஆபத்து குறையும். கதவுதான் திறந்திருக்க வேண்டுமென்று இல்லை. ஜன்னலாக இருந்தாலே போதும். முன்பக்கம், பின்பக்கம் திறந்து இருக்கணும். நமது நாட்டு தச்சர்கள் இதை பண்டை காலத்திலேயே தெரிந்து வைத்திருந்தனர். வீடு கட்டும்போது வீட்டுக்கு நேராக முன்னும் பின்னும் சற்று பெரிய ஓட்டையை கட்டும்போதே விட்டுவிடுவார்கள். கதவு, ஜன்னலை திறந்து வைக்காமலேயே வீட்டுக்குள்ளும் வெளியிலும் உருவாகும் அழுத்தத்தை சமாளிக்க இது ஓரளவு உதவி செய்யும்."

மடியில் ஏறி உட்கார்ந்திருந்த உன்னியின் முகத்தைப் பிடித்துக் கொண்டு ஆசிரியர் கேட்டார் "சொன்னது எதுவும் உனக்குப் புரியலே இல்லையா. சரி, உனக்கு நான் ஒரு விளக்கம் செய்து காண்பிக்கிறேன்."

ஆசிரியர் ஒரு காகிதத்தை நீளவாக்கில் பல துண்டுகளாகக் கிழித்தார். அதில் ஒன்றின் நுனியை கீழ் உதட்டின் அடியில் சேர்த்துப் பிடித்துக் கொண்டு வலுவாக ஊதினார். கீழே சுருண்டு கிடந்த காகிதம் உயர்ந்து நிமிர்ந்து, ஒரு கொடியைப்போல காற்றில் பறந்தது. உன்னிக்கு அது ரொம்பவும் பிடித்திருந்தது. அப்பா கையில் இருந்து அதை பறித்து, அவன் ஊதிப் பறக்கவிட்டான். தேவியும் வேறு ஒரு காகித ரிப்பன் துண்டை எடுத்து ஊதத் தொடங்கினாள்.

ஆசிரியர் சொன்னார் "நாம் இப்போது செய்து கொண்டிருப்பது இயற்பியலிலும் பொறியியலிலும் மிக முக்கியமான ஒரு தத்துவம். சிறுத்தைக்குட்டி, கொஞ்ச நேரத்துக்கு முன்னால் சொன்னியே, பெர்னோலி தத்துவம் என்று, அதுதான் இது. ஓடும் திரவத்துக்குப் போகப்போக அழுத்தம் குறையும் என்பதுதான் இதில் விஷயம். இந்த இடத்தில் திரவம் என்பது வாயுவாக இருக்கலாம். விமானம் பறக்க வேண்டுமானால் பெர்னோலி தத்துவம் வேண்டும்."

"ராக்கெட்போல் ஜெட் தள்ளுவதால்தானே விமானம் பறக்கிறது. இங்கே பெர்னோலி தத்துவம் எதற்கு?"

"விமானம் முன்னே போக ஜெட் போதும். ஆனால் அது மட்டுமே இருந்தால், விமானம் தலைகீழாக விழுந்துவிடும். அந்தரத்தில் அது நிற்க வேண்டும் என்றால் பெர்னோலி தத்துவம் தேவை. இதைப் பற்றி உன் அறிவியல் டீச்சரிடம் கேட்டுத் தெரிஞ்சுக்கோ. இப்போதைக்கு இது போதும்." என்றார் ஆசிரியர்.

தென்னையின் தாயகம்

ரே.வெ.வந்தனா

கடற்கரை என்றதுமே நமது மனக்கண் முன் வருவது ஓயாத கடலலை, நீண்ட மணற்பரப்பு, வீசும் காற்று மற்றும் விண்ணை முட்டும் தென்னை முதலியனவைதானே. தென்னை மரம் இல்லாத கடற்கரையைக் கற்பனை செய்ய முடியுமா என்ன? வெப்பமண்டலத்தில் தென்னை இல்லாக் கடற்கரை எதுவும் இல்லை; அதுபோல தென்னை இல்லாக் குடியிருப்பும் எதுவும் இல்லை.

தென்னை மரத்தின் எல்லாப் பகுதிகளும் நமக்கு உதவுகின்றன. தேங்காயின் பருப்பு உணவாகக் கொள்ள முடியும். உள்ளபடியே இது மிகுந்த சத்து கொண்டது ஆகும். தென்னை இளநீர் வைட்டமின் செறிவு மிக்க மிகு ஆற்றல் பொதிந்த பானம். தென்னைநார் கயிறு திரிக்க பயன்படும். தென்னைமட்டை கொண்டு ஓலை வேய்ந்து வீடு கட்டிக்கொள்ளலாம். தென்னையின் அடிமரம் கட்டுமரம் செய்ய உகந்தது. வெப்ப மண்டலப் பகுதிகளில் தென்னை வெகுவாக வளர்க்கப்படும் மரமாக இருப்பதில் ஒன்றும் வியப்பு இல்லை.

உலகில் இன்று சுமார் 89 நாடுகளில் மொத்தம் 120 லட்சம் ஹெக்டர் நிலத்தில் தெங்கு பயிரிடப்படுகிறது. ஆனால் தென்னையின் தாயகம் எது என்ற புதிர் சமீபகாலம்வரை தீர்க்கப் படவில்லை. பீ குன் , லுக் புடெளயன் கேன்னெத் ஓல்சென் முதலியோர் அடங்கிய ஆய்வுக்குழு இந்த புதிருக்கு விடைகண்டுள்ளது.

தேங்கில் விளையும் தேங்காயின் வடிவம் கொண்டு இரண்டு வகை என இதுகாறும் பிரிக்கப் பட்டு வந்தது. நுய் கபா மற்றும் நுய் வய் (Nui Kafa Nui Vai) என்று அழைக்கப்படும் இந்த இரண்டு பெரும்வகைத் தேங்காயில் நுய் கபா வகை நீள்வட்ட உருண்டை வடிவில் நார் மிகுந்து தடிமனான மட்டைகொண்டு காணப்படும். நுய் வய் வகை தேங்காய் சற்றே உருண்டை வடிவில் இளநீர் மிகுந்து காணப்படும் மட்டை தடிமன் குறைந்து காணப்படும். இளம் காயாக உள்ளபோது நுய் வய் வகை மிகுந்த இளநீர் கொண்டு

சுவையான தேங்காய் விழுது கொண்டு இருக்கும். இதை தவிர தெங்கு மரம் சில குட்டையாகவும், சில நெட்டையாகவும் இருக்கும். உலகில் வெறும் ஐந்து சதவிகித மரங்கள் மட்டுமே குட்டை வகை: இவை பெரும்பாலும் மனிதன் தேர்வு செய்து வளர்த்த மரவகையாக இருக்க வேண்டும். பொதுவே குட்டை மரங்கள் இளநீர் மற்றும் இளம் காய் எடுக்கவும், நெட்டை மரங்கள் தேங்காய் எண்ணெய் எடுக்கவும் மற்றும் நார் உரிக்கவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பார்வைக்குத் தென்படும் வடிவங்கள் கொண்டு இதுவரை நுய் கபா வகைதான் முதலில் தோன்றிய இயற்கை வகை எனவும், பிற்காலத்தில் மனிதனின் தேர்வு வழி உருவானதே குட்டை நுய் வய் வகை எனக் கருதி வந்தனர். மிகுந்த மட்டை கொண்ட நுய் கபா வகை இயல்பில் கடலின் மூலம் தீவுகள், கடற்கரைகள் என எல்லா இடமும் பரவியது எனவும், சுவையான இளநீருக்காக குட்டை நுய் வய் வகை தேர்வு செய்து மனிதன் வளர்த்தான் எனவும் கருதிவந்தனார்.

நமது மரபணுவில் சரிசமமான பாதி தாயிடமிருந்தும் மற்றொரு பாதி தந்தையிடமிருந்தும் வருகிறது என நாம் அறிவோம். அதுபோல நம்முடைய மற்றும் நமது ஒன்றுவிட்ட உடன்பிறப்புகளின் மரபணுக்களை ஒப்பிட்டால் இவை அனைத்தும் நமது பொது தாத்தா பாட்டியிடமிருந்தது பெற்றவை என்பது விளங்கும். அதுபோல தென்னை மரத்தின் மரபணுக்களும் அவற்றின் தாய் மரத்தோடு பொருந்தி அமையும். இரண்டு தென்னை மர மரபணுக்களை ஒப்பிட்டு நாம் அவை இரண்டும் ஒன்றுடன் ஒன்று உறவு கொண்டவைதான் என அறியலாம்.

குன் மற்றும் அவரது கூட்டாளிகள் உலகத்தின் எல்லா பகுதியிலிருந்தும் சுமார் 1300 தனிதனி வகை தென்னை மரங்களின் மாதிரி சேகரித்தனர். அவற்றின் மரபணுக்களைச் சோதித்து அறிந்தனர். அசப்பில் எல்லா மரங்களும் தனித்துவம் மிக்கதாகப் புலப்பட்டலும், உள்ளபடியே அவற்றிற்கு இடையே உள்ள மரபணு ஒற்றுமை இந்த ஆய்வில் தெளிவானது. ஆயிரம் தனிவகைத் தென்னைகள் என காட்சிக்கு புலப்பட்டாலும் இவை உள்ளபடியே இரண்டு வகைதான் என்பது புலனாகியது. தென்னை மரத்தின் குணாதிசயங்கள் அல்லது தேங்காயின் வடிவம், நிறம் போன்ற வெளிப்புறத் தோற்றத்தைக்கொண்டு அல்ல மரபணுக்கள் வழி A வகை மற்றும் B வகை என இவற்றை விஞ்ஞானிகள் வகைபடுத்தினர்.

A வகை தென்னை தென்கிழக்கு ஆசியாவில் பரவலாக காணப்படுகிறது. பசிபிக் பெருங்கடலில் உள்ள தீவுகள் மற்றும் அமெரிக்க கண்டத்தின் பசிபிக் கடற்கரைப் பகுதிகளில் இவை காணப்படுகிறது. B வகை இந்தியா இலங்கை போன்ற கிழக்கு ஆசியப் பகுதியிலும், மேற்கு ஆப்பிரிக்கப் பகுதியிலும் தென் அமெரிக்க அட்லாண்டிக் கடற்கரைப் பகுதியிலும் பாவலக காணக்கிடைக்கிறது. மாலத்தீவு, லட்சத்தீவு முதலிய தீவுகளிலும் B வகை விரவி உள்ளது. இதனை வைத்து தென்னை இயற்கையில் இரண்டு இடங்களில் தோன்றியது என விஞ்ஞானிகள் முடிவுக்கு வந்துள்ளனர். A வகை தென்னையின் தாயகம் தென்கிழக்கு ஆசியாவில் எனவும், B வகை தென்னையின் தாயகம் இந்தியா/ இலங்கை எனவும் இந்த ஆய்வு சுட்டுகிறது. சுமார் 5000-6000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு A வகை சுமத்ரா தீவு, ஆஸ்திரேலியா என பரவியது. ஆஸ்திரேலியா பழங்குடி மக்கள் வழி இது பசிபிக் தீவுகள் பகுதியில் பரவியது. பின்னர் இது ஆப்ரிக்காவின் சில பகுதியிலும் பரவியது. இந்தியா/ இலங்கையைத் தாயகமாகக் கொண்ட B வகை தென்னை இந்தப் பகுதியில் மட்டுமே இருந்தது. அராபிய வியாபாரிகள் வழி இது ஆப்ரிக்கா மற்றும் மாலத்தீவு முதலிய பகுதிகளுக்குச் சென்றது. வாஸ்கோ ட காமா வருகைக்கு பிறகு ஐரோப்பியரின் வழிதான் B வகை கரிபியன் தீவுகள், ஆப்ரிக்கா மற்றும் உலகின் பிற பகுதிகளுக்குச் சென்றது என இந்த ஆய்வு தெளிவுபடுத்துகிறது.

காசுக்கள்ளன்

நாணயங்கள் காட்டும் சுவாரசிய உலகம்

எஸ்.ராமகிருஷ்ணன்

நாணயங்கள் காலத்துக்குக் காலம் வேறுபடுகின்றன. தமிழகத்தின் பல்வேறு ஊர்களில் நடத்தப்பட்ட அகழ்வு ஆய்வுகளில் சங்க கால காசுகள்கூட கிடைத்திருக்கின்றன. அதில் சேர, சோழ, பாண்டிய காசுகள் உண்டு. அவை தங்கக் காசுகள்.

இந்தியாவுக்கு வந்த ஐரோப்பியர்கள் ஆரம்பகாலத்தில் வெளியிட்ட தங்கம், வெள்ளி பகோடாக்கள் கடவுள் உருவங்களையும் மதச் சின்னங்களையும் கொண்டிருந்தன. தங்க வராகனை பகோடா என்று வெளிநாட்டவர் கூறினர்.

1500க்கு முன்பாக தென்னிந்தியாவிலுள்ள கள்ளிக்கோட்டையில் போர்த்துக்கீசியர் நாணயச் தொழிற்சாலையை முதன்முதலில் நிறுவினர். அங்கு உருவாக்கப்பட்ட நாணயங்களின் மேல் மகுடத்தைத் தாங்கிய போர்த்துக்கீசிய பட்டத்தையும் நாணயச் சாலையின் பெயரையும் காணலாம். தங்கம், வெள்ளி, செம்பு போன்ற நாணயங்களின் மேல் ஒரு பக்கம் அரசச் சின்னம், மறுபக்கம் சிலுவையை பார்க்கலாம்.

பதினாறாம் நூற்றாண்டின் இறுதியில் நாகப்பட்டினம், பழவேற்காடு ஆகிய இடங்களில் இருந்து தங்கம், வெள்ளி, செம்பு, ஈயம், துத்தநாக நாணயங்களை டச்சுக்காரர்கள் வெளியிட்டனர். புதுச்சேரியில் பிரெஞ்சுக்காரர்கள் நாணயச் சாலையை நிர்மாணித்து நாணயங்களை புழக்கத்துக்கு விட்டனர். அவை பிறைச்சந்திரன் வடிவம் கொண்ட பகோடாக்கள்.

இந்தியாவில் பிரிட்டிஷ்காரர்கள் ஆட்சி அமைப்பதற்கு முன்பு ஹைதராபாத் நிஜாம் நாணய ஆலையை நடத்தி வந்தார். 1790இல் பிரிட்டிஷ் அரசு, அப்போதைய தலைநகரான கொல்கத்தாவில் நாணயச் சாலையை தொடங்கியது. இதற்காக இங்கிலாந்தில் இருந்து இயந்திரங்கள் கொண்டு வரப்பட்டன. 1815இல் மும்பை மாகாண பிரிட்டிஷ் ஆளுநர் ஒருவர் மும்பையில் நாணய ஆலையை தொடங்கினார். 1984இல் தில்லி அருகே நொய்டாவில் புதிய நாணய ஆலை தொடங்கப்பட்டது.

இப்போது நாம் பயன்படுத்தி வரும் ரூபாய் என்ற சொல் ருப்யா என்ற வடமொழிச் சொல்லில் இருந்து உருவானது. வெள்ளி அல்லது வெள்ளியால் செய்யப்பட்டது என்பதே இதன் அர்த்தம்.

இந்தியாவில் 1957ஆம் ஆண்டு ஏப்ரல் மாதத்துக்கு முன்பு வரை அணா என்ற நாணயம் புழக்கத்தில் இருந்தது. அதாவது பதினாறு அணா கொண்டது ஒரு ரூபாய். 2 அணா, 4 அணா, 8 அணா என்று சில்லறை நாணயங்கள் இருந்தன.

ஒரு ரூபாய்க்கு 16 அணா

ஒரு அணாவுக்கு இரண்டு அரையணா

ஒரு அரையணாவுக்கு இரண்டு காலணா

அந்தக் காலணாவில் ஓட்டைக் காலணா,

ஓட்டை இல்லாத காலணா போன்றவை இருந்தன.

ஒரு காலணாவுக்கு மூன்று தம்பிடிகள்

ஆக ஒரு ரூபாய்க்கு 192 தம்பிடிகள் என்ற நாணய முறை வழக்கத்தில் இருந்தது.

இந்த அணா நாணய முறையை மாற்றி புதிய பைசா நாணய முறையை 1 - 4 - 1957இல் இருந்து மத்திய அரசு நடைமுறைக்குக் கொண்டு வந்தது. 16 அணா கணக்கை மாற்றி ஒரு ரூபாய்க்கு 100 காசு என்ற புதிய முறை அப்போதுதான் வந்தது. முதல் கட்டமாக ஒரு பைசா, 2 பைசா, 5 பைசா, 10 பைசா என்ற 4 புதிய காசுகள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன.

1770 - 1832 காலகட்டத்தில் பேங்க் ஆஃப் இந்துஸ்தான் ரூபாய் நோட்டை வெளியிட்டது. அதற்காக பிரிட்டிஷ் அரசு இங்கிலாந்தில் இருந்து பணத்தை அச்சிட்டு கொண்டு வந்தது விக்டோரிய மகாராணியின் பெயரில் 10, 20, 50, 100, 1000 ரூபாய் நோட்டுகள் வெளியிடப்பட்டன. இந்த ரூபாய் நோட்டுகள் பாதுகாப்புக் காரணங்களுக்காக பாதியாக வெட்டப்பட்டு இங்கிலாந்தில் இருந்து தபாலில் அனுப்பி வைக்கப்படும். அதைக் கொண்டு போய் கொடுத்தால், மீதிப் பணத்தை கொடுக்கும் விநோதமான வழக்கம் அப்போது இருந்தது.

1925இல் மகாராஷ்டிர மாநிலத்தில் உள்ள நாசிக்கில் ஒரு அச்சுக் கூடத்தை பிரிட்டிஷ் அரசு அமைத்தது. முதலில் அங்கே அஞ்சல்தலைகள் மட்டுமே அச்சடிக்கப்பட்டன. மூன்று ஆண்டுகளுக்குப் பிறகுதான் கரன்சி எனப்படும் ரூபாய் நோட்டுகள் அச்சடிக்கும் வேலை தொடங்கியது. நம் நாட்டில் இன்று வரை நாசிக்கில்தான் ரூபாய் நோட்டுகள் அச்சிடப்படுகின்றன.

அங்கு முதன்முதலில் விக்டோரியா உருவம் பதித்த 10, 20, 50, 100, 1000 நோட்டுகளை ஆங்கிலேயர் அச்சிட்டு வெளியிட்டனர். பார்ப்பதற்கு ஒரே மாதிரியான தோற்றத்துடன், இரண்டு மொழிகளில், கையில் மடிக்கக் கூடியதாக அது இருந்தது. பாதுகாப்பை கருத்தில்கொண்டு நீர்க்குறியில் (வாட்டர்மார்க) கவர்ன்மெண்ட் ஆஃப் இந்தியா மற்றும் இரண்டு கையெழுத்துகள் இருந்தன.

அந்தக் காலத்தில் வெளிநாடுகளுக்கு பணம் அனுப்பும்போதும், பாதுகாப்பு கருதி நோட்டை பாதியாக கிழித்து முதல் பாதி அனுப்பப்படும். பின்னர் அது கிடைத்தது உறுதி செய்யப்பட்ட பிறகு, ரிஜிஸ்ட்ரேஷன் எண்ணை வைத்து இரண்டாவது பாதி அனுப்பப்பட்டு, பணத்தைப் பெறுபவரிடம் ரிஜிஸ்ட்ரேஷன் எண் சரி பார்க்கப்பட்ட பிறகே பணம் தரப்பட்டது.

1917இல் முதன்முதலில் ஒரு ரூபாய், இரண்டு ரூபாய் நோட்டுகள் வெளியிடப்பட்டன. ஆனால் 1926இல் ஒரு ரூபாய், இரண்டு ரூபாய் வெளியிடுவது நிறுத்தப்பட்டது. 1940 ஆகஸ்ட்டில் உலகப் போர் நடந்தபோது 1, 2 ரூபாய் நாணயங்கள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன.

1935இல் ரூபாய் நோட்டு பொறுப்பு அனைத்தும் ரிசர்வ் பேங்க் ஆஃப் இந்தியாவின் கைக்கு மாற்றப்பட்டது. அதன் பிறகு 500 ரூபாய் நோட்டு அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. 1947ஆம் ஆண்டு வரை ஆறாம் ஜார்ஜின் உருவம் பொறித்த ரூபாய் நோட்டுகள் நம் நாட்டில் புழக்கத்தில் இருந்தன. சுதந்திரத்துக்குப் பின் இந்திய அரசு ரூபாய் நோட்டை வெளியிட்டது.

ரூ. 10, 20, 50, 100 ஆகிய ரூபாய் நோட்டுகள் அந்தக் காலத்தில் வெளியிடப்பட்டு இன்று வரை பயன்பாட்டில் இருந்து நீக்கப்படாமல் உள்ளன. 1987 முதல் வெளியிடப்பட்ட ரூ. 500 பணத்தாள்களில் அசோகர் தூண் நீர்க்குறி, காந்தி உருவப்படம் இடம்பெற்றிருக்கும்.

ரூபாய் நோட்டுகளிலேயே சுவாரசியமானது, குறிப்பிடத்தக்கது சுதந்திரப் போராட்ட காலத்தில் நாட்டுச் சேவைக்காக நேதாஜி ஒரு வங்கியை அமைத்து ரூபாய் நோட்டுகளை வெளியிட்டதுதான். ஒரு லட்ச ரூபாய் மதிப்பு கொண்ட அவர் வெளியிட்ட ரூபாய் நோட்டின் இடது பக்கத்தில் நேதாஜியின் படம் இடம்பெற்றுள்ளது. அத்துடன் சுதந்திரத்துக்கு முந்தைய தேசப்படம், "ஸ்வதந்திர பாரத்" ஆகிய எழுத்துகள் ரூபாய் நோட்டின் வலது பக்கத்தில் பொறிக்கப்பட்டுள்ளன. நோட்டின் நடுவில் "ஜெய் ஹிந்த்" என்ற அச்சிடப்பட்டு, கீழே பண மதிப்புக்கான உத்தரவாதமும் அளிக்கப்பட்டுள்ளது.

ரூபாய் நோட்டின் மேலே வரிசையாக நம் நாட்டின் தேசியக் கொடிகளும் அதன் கீழே "நல்வாழ்த்துக்கள்" என்ற சொற்களுடன், சுதந்திர வங்கி என்று அச்சிடப்பட்டுள்ளது. ராணுவம் அமைத்து நாட்டு விடுதலைக்குப் போராடிய நேதாஜிக்கு உலகம் முழுவதும் வாழ்ந்த இந்தியர்களும் தமிழர்களும் கோடிக்கணக்கான தங்கத்தையும் பணத்தையும் வாரி வழங்கினர். இந்த பணத்தை நிர்வகிப்பதற்காக ஆசாத் ஹிந்த் பேங்க் என்ற சுதந்திர வங்கியை பர்மாவில் உள்ள ரங்கூனில் நேதாஜி அமைத்தார். அந்த வங்கிதான் இந்த ரூபாய் நோட்டை வெளியிட்டிருந்தது.

(நன்றி: எஸ்.ராமகிருஷ்ணன், அவரது மகன் ஆகாஷ் உடன் இணைந்து எழுதியுள்ள 7 புத்தக வரிசையில் "காசுக்கள்ளன்" என்ற புத்தகத்தில் இருந்து எடுக்கப்பட்ட ஒரு பகுதி. பாரதி புத்தகாலயம் வெளியீடு)

பிரியாவிடை பெற்ற 25 பைசா

ஆதி

உங்களுக்கெல்லாம் ஒன்று தெரியுமா? நாலணா என்று செல்லமாக அழைக்கப்பட்ட 25 பைசா நாணயம் ஜூன் 30ந் தேதியுடன் செல்லாது என்று ரிசர்வ் வங்கி அறிவித்திருப்பதை அறிந்திருப்பீர்கள்.

இது எனக்கு மிகப் பெரிய வருத்தத்தை ஏற்படுத்தியது. காலங்கள் மாறுவதற்கேற்ப நாணயங்கள் செல்லாக்காசாக அறிவிக்கப்படுவது சகஜம் தானே. இதில் வருத்தப்படுவதற்கு என்ன இருக்கிறது என்று கேட்கலாம். நாலணா என்பது சமீப ஆண்டுகளில்தான் மதிப்பற்றது போல் ஆகிவிட்டது. இதற்குக் காரணம் விலைவாசி ஏற்றம். மேலும் நாலணாவுக்கு எதுவும் கிடைக்காது என்ற நிலை ஏற்பட்டுவிட்டதால், அந்தக் காசுக்கு மதிப்பில்லாமல் போய்விட்டது.

5, 10 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு நாலணாவுக்கு மதிப்பிருந்தது. கடைசியாக வெளியிடப்பட்ட காண்டாமிருகம் போட்ட எவர்சில்வர் நாலணா, பல ஆண்டுகளுக்கு பிரபலமாக இருந்தது.

ஒரு நாணயம் செல்லாது என்று அறிவிக்கப்படும் நேரத்தில் அந்த நாணயத்தை வைத்திருப்பவர்கள், குறிப்பிட்ட காலத்துக்குள் வங்கிகளில் காசுகளைக் கொடுத்து வேறு பணமாக மாற்றிக் கொள்ளலாம். ஆனால் அப்படி மாற்றுவதால் பெரிய பயன் கிடைக்கும் என்று நான் நினைக்கவில்லை. அந்தக் காசுகள் அப்படியே நம் நினைவைவிட்டு அழிந்து போய்விடுவதால் என்ன கிடைக்கப் போகிறது?

நாணயம் சேகரிப்பவர்கள் இது போன்று புழக்கத்தில் இருந்து நிறுத்தப்பட்டுவிட்ட பல நாணயங்கள் பற்றிய சுவாரசியங்களை, அதன் வரலாற்றை சேகரித்து வைக்கிறார்கள். அவர்களுக்கு நாணய சேகரிப்பாளர்கள் என்று பெயர். ஆங்கிலத்தில் நாணயவியலுக்கு ஸ்ஞுளீஸீஷனீணீமீ ஷீநீs என்றும் நாணயம் சேகரிப்பவர்களுக்கு ஸ்ஞுளீஸீஷனீணீ-மீ ஷீஷமீ s என்றும் பெயர்.

20 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஐந்து பைசா, பத்து பைசா, 20 பைசா எல்லாம் இருந்தன. 25 காசுதான் எவர்சில்வர். அதற்குக் கீழ் இருந்தவை அலுமினியத்தில் இருந்தன. ஐந்து காசுக்கு புளிப்பு மிட்டாய், ஐந்து காசு அப்பளம் எல்லாம் கிடைக்கும். இந்த அப்பளம் என்பது, மேளம் வாசிப்பவர் கைகளில் அணிந்து கொள்ளும் சிறிய மஞ்சள் குழல் வடிவத்தில் இருக்கும். குழந்தைகள் அதை கைகளில் மாட்டிக் கொண்டு ஒன்று ஒன்றாகச் சாப்பிடுவார்கள். இப்போது அந்த அப்பளத்தின் விலையும் ஏறிவிட்டது.

எங்கள் காலத்துக்கு முன்னால் 1, 2, 3 பைசாக்கள்கூட இருந்திருக்கின்றன. எனது தாத்தா, பாட்டி வீடுகளில் இருந்து அவற்றை எடுத்து சேகரித்திருக்கிறேன். எனது தாத்தாவுக்கு ஒரு விநோத பழக்கம் இருந்தது. 5 பைசா, 10 பைசாக்களை 10, 20 ஆக பேப்பரில் சுருட்டி ஒட்டி வைத்துக் கொள்வார். ஊருக்குச் செல்லும்போது அவற்றை எடுத்துச் சென்று செலவழிப்பார்.

என் தாத்தா, பாட்டி வீடுகள், சொந்த ஊரில் இருக்கும் பழைய வீடுகளில் பீரோவையோ, பழைய பொருள்களையோ உருட்டினால் இது போன்ற அரிய பொக்கிஷங்கள் கிடைக்கும். சரஸ்வதி காசு எனப்படும் மிகவும் சிறிய செப்புக்காசு அப்படித்தான் எனக்குக் கிடைத்தது. இப்படி பல அரிய நாணயங்கள், ஸ்டாம்புகளை என் சேகரிப்பில் சேர்த்துக் கொண்டிருக்கிறேன். சின்ன வயதில் ஸ்டாம்ப் சேகரிப்புடன், நாணய சேகரிப்பிலும் எனக்கு ஆர்வம் இருந்தது. அணா எனப்படும் நாணயங்களும் என் சேகரிப்பில் உண்டு.

இந்தியாவில் வெள்ளைக்காரர்கள் காலத்தில் அணா என்ற நாணய முறை பின்பற்றப்பட்டது. அது கொஞ்சம் சிக்கலானது. அப்போது ஒரு ரூபாய்க்கு 192 பைசாக்கள். நாடு விடுதலை பெற்று 1950க்குப் பிறகும் அணா இருந்தது. ஒரேயொரு மாற்றம் பிரிட்டன் அரசின் அரச முத்திரைக்கு பதிலாக, நான்கு சிங்கங்கள் கொண்ட அசோகர் தூண் இடம்பெற்றது. 1955 செப்டம்பர் மாதம் அணா நாணய முறை கைவிடப்பட்டு, மெட்ரிக் முறை பின்பற்றப்பட்டது. ஒரு ரூபாய்க்கு 16 அணாவுக்கு பதில் 100 பைசா என்று மாற்றப்பட்டது. அப்போது 2.5 கிராம் கொண்ட 25 பைசா நிக்கல் நாணயம் முதன்முறையாக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டது. அதேநேரம் சில சமூகங்களைச் சேர்ந்தவர்கள் 1.25 ரூபாய் போன்றவற்றுக்கு முக்கிய மதிப்பு கொடுத்து வந்தார்கள்.

1988ஆம் ஆண்டுதான் 10, 25, 50 ஸ்டெய்ன்லெஸ் ஸ்டீல் நாணயங்கள் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டன (அப்போது நான் உயர்நிலைப் பள்ளியில் படித்துக் கொண்டிருந்தேன்). காண்டாமிருகம் போட்ட நாலணா 2.83 கிராம் எடையுடன் ஃபெரைட் ஸ்டெய்ன்லெஸ் ஸ்டீல் உலோகத்தால் செய்யப்பட்டது. மேலும் இந்த 25 பைசாவை நிறுத்துவது திடீரென்று எடுக்கப்பட்ட முடிவல்ல. 2002ஆம் ஆண்டுடன் 25 காசு வெளியிடுவதையே ரிசர்வ் வங்கி நிறுத்தியிருந்தது.

25 பைசாதான் அதன் பெயர் என்றாலும், நாலணா என்ற பெயரும் புழக்கத்தில்தான் இருந்தது. ஏற்கெனவே மக்கள் மனதில், பேச்சில் பதிந்துவிட்ட பெயர்களை அவ்வளவு எளிதில் மாற்றிவிட முடியாது என்பதற்கு இது உதாரணம். ஒரு பெயருடனான நெருக்கம் அப்படிப்பட்டது.

25 பைசா: காலங்களைக் கடந்த மதிப்பு

ஒரேயொரு சின்ன ஒப்பீட்டைப் பாருங்கள். 25 பைசாவின் மதிப்பு பல்வேறு காலங்களில் எப்படி இருந்தது என்பது புரியும்.

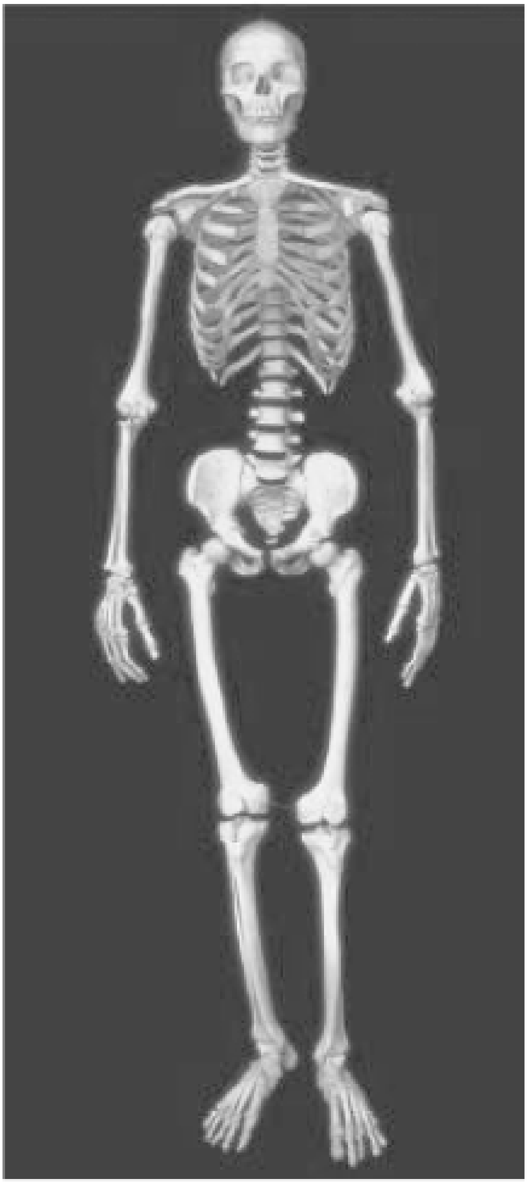
1920 - 30கள்: ஒரு மூட்டை கோதுமை
1940கள்: ஒன்றரை கிராம் வெள்ளி (இன்றைக்கு கிட்டத்தட்ட 85 ரூபாய்)
1950கள்: இரண்டு கிலோ தக்காளி
1960கள்: ஒரு பிளேட் இட்லி அல்லது தோசை
1970கள்: ஒரு சினிமா டிக்கெட்
1980கள்: ஒரு பாக்கெட் பிஸ்கட்
1990கள்: ஒரு ஸ்வீட்

25 பைசா நாணயத்தின் மதிப்பைவிட அதை தயாரிப்பதற்கான மதிப்பு அதிகமாக இருப்பதாக மத்திய அரசு கருதியதால்தான் அந்த நாணயத்தை செல்லாது என்று அறிவித்துள்ளது.

இப்போது கண்மூடித்தனமாக விலைவாசி அதிகரித்துக் கொண்டே போவதால், கடைகளில் பொருளுக்கு விலை நிர்ணயிக்கும்போது, 50 காசு என்ற அளவில்கூட கடைக்காரர்கள் விலையை நிர்ணயிப்பதில்லை. ரூபாயின் மடங்குகளில் முழுமையான விலையாக நிர்ணயிக்கிறார்கள். ஒரு பக்கம் நாணயங்கள் மதிப்பிழந்து வரலாறாக மாறுகின்றன. மற்றொருபுறம் மக்கள் நியாயமான விலைக்கு எதையும் வாங்க முடியாத அளவு விலைவாசி ஏற்றம். 25 காசு நிறுத்தப்பட்ட சோகத்துடன், இந்த சோகங்களும் நம்மை அதிகம் கவலைப்படச் செய்கின்றன.

நமது உடலின் எலும்புக்கூட்டின் அமைப்பு

சி.எஸ்.வெங்கடேஸ்வரன்



நமது உடலில் எலும்புக் கூட்டமைப்பு இல்லாவிடில் எப்படியிருக்கும் என யோசித்துப் பாருங்கள். நம்மால் நிற்கமுடியுமா? நடக்கத்தான் முடியுமா? படுத்து எழுந்திருக்க முடியுமா? இவையும் வேறுபல உடல் இயக்கங்களும் நடைபெறவே முடியாது அல்லவா? எலும்புக்கூட்டின் அமைப்பு இல்லாவிடில், தோலினால் மூடப்பட்ட உறுப்புகளுடன் கூடிய ஒரு குவியலாக ஒரே இடத்தில் தான் கிடப்போம்.

எலும்புகள் இரண்டு முக்கியமான விதங்களில் பயன்படுகின்றன. ஒன்று, நமக்கு நிமிர்ந்து நின்று நடக்கவும், கைகால்களைத் தேவைக்கேற்றபடி இயக்கவும் பயன்படுகிறது. எலும்புகளின் பல்வேறு விதமான இணைப்புகள் (jointds-மூட்டுகள்) உண்மையிலேயே மிகவும் அற்புதமானவை. உதாரணமாக உள்ளங்கை, மணிக்கட்டு, கைவிரல்களின் மூட்டுகளின் வடிவமைப்பு, பொருட்களைப் பிடித்து பயன்படுத்த ஏற்ற வகையில் அமைக்கப் பட்டுள்ளதைக் காணலாம். பேனாவைப்பிடித்து எழுதுவதற்கு இம்மூட்டுகள் எப்படி உதவுகின்றன என்பதைப் பாருங்கள்.

எலும்புகளின் இரண்டாவது பயன், உடலினுள் உள்ள மிருதுவான உறுப்புக்களுக்குப் பாதிப்பு ஏற்படாமல் காப்பதாகும். உதாரணமாக, பல்வேறு வடிவ எலும்புப் பட்டைகள் இணைந்து உருவாக்கப்பட்டுள்ள மண்டையோடு, உள்ளிருக்கும் முக்கியமான இதயம், நுரையீரல்போன்ற முக்கிய உறுப்புகளைக் காக்கிறது. முதுகெலும்பு சிக்கலான கணக்கற்ற நரம்புகளால் ஆகிய தண்டுவடத்தை ஒரு கடினமான குழாய்போன்று காக்கிறது.

எலும்புகளின் எண்ணிக்கை:

நாம் பிறந்தபோது நமது உடலில் 300 எலும்புகள் இருந்தன. வளரவளர சில எலும்புகள் இணைந்து, ஒருவர் பெரியவராகும்போது இருப்பது 206 எலும்புகளே. எலும்புகள் எப்படி அசைகின்றன அல்லது இயங்குகின்றன என்பதைப் பார்ப்போம். எலும்புகளின் அசைவிற்குப் பல உதவிகள் தேவைப்படுகின்றன. எலும்புகளுடன் இணைந்துள்ள தசைகள் எலும்புகளை இழுத்து அசைவிக்கின்றன. தசைகள் சுருங்கியும் விரிந்தும் எலும்புகளின் இயக்கத்திற்குக் காரணமாகின்றன. எலும்புகளின் இயக்கத்திற்கு மூட்டுக்களும் பெரிய அளவில் பயன்படுகின்றன. எலும்பு மூட்டுகள் பலவகையானவை, பல்வேறு விதங்களில் இயக்கத்தை அளிக்கக் கூடியவை என்பதை நாமறிவோம். கதவின் கீல் போன்று இயங்கும்

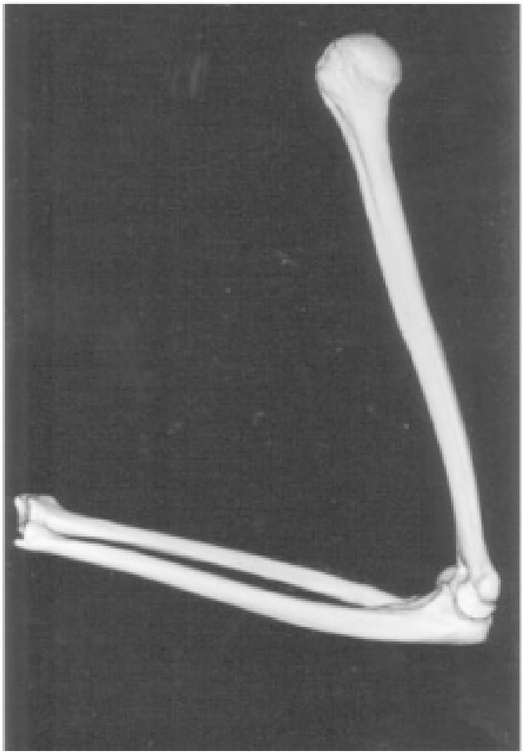
முழங்கால், முழங்கை மூட்டுகள் அச்சின்மீது சுழல்வது போன்ற தலையின் இயக்கத்தை அளிக்கும் மூட்டுகள், 360 டிகிரி சுழலும் தோள்பட்டை மூட்டுகள் என இவை பலவிதமாகப் பயன்படுகின்றன.

எலும்புகள் உயிருள்ளவையா?

எலும்புகள் கண்டிப்பாக உயிருள்ளவை. எலும்புகள் வலிமைமிக்க ஒரு விசேஷமான பொருளாலும் கணக்கற்ற உயிரணுக்களாலும் ஆனவை. இவ்வுயிரணுக்கள் எலும்புகளின் வளர்ச்சிக்கும் பராமரிப்பிற்கும் காரணமாகின்றன. உடலின் மற்ற உயிரணுக்களைப்போலவே எலும்பின் உயிரணுக்களும் தங்களை உயிருடன் வைத்துக்கொள்ள இரத்தத்தையே சார்ந்திருக்கின்றன. இரத்தம் இவற்றுக்குத் தேவையான சத்துகளையும் ஆக்ஸிஜனையும் அளித்து அவற்றின் கழிவுகளை அகற்றவும் செய்கிறது. எலும்புகள் உயிருள்ள அணுக்களால் ஆனவையாக இல்லாவிடில் உடைந்த எலும்புகள் ஒன்றுசேரவே முடியாது.

எலும்பு மஜ்ஜை என்பது என்ன?

பல எலும்புகள் குழாய் போன்றவை. இதன்காரணமாக அவை வலுவானவையாகவும் லேசானவையாகவும் உள்ளன. மஜ்ஜை என்பது இந்த உட்புறக் குழாய்ப் பகுதியில் இருக்கிறது. மஜ்ஜையே இரத்தத்தின் வெள்ளை, சிவப்பு அணுக்களை உற்பத்திசெய்து அளிக்கிறது. சிவப்பணுக்கள் ஆக்ஸிஜனை சுமந்துசென்று அனைத்து பாகங்களுக்கும் அளிக்கையில், வெள்ளை அணுக்கள் நம்மை கிருமிகளின் தாக்குதலிலிருந்து காக்கிறது என்பதை நாம் முன்னரே பார்த்தோம்.



1. அனைத்து உயிரினங்களுக்கும் முதுகெலும்பு இல்லை. உண்மையில் 90 சதவீதத்திற்கும் அதிகமான உயிரினங்களுக்கு முதுகெலும்பு கிடையாது.

2. நமது கைகளில் மாத்திரம் 27 எலும்புகள் உள்ளன. முகத்தில் இருப்பது 14 எலும்புகள்.

3. மிகவும் நீளமான மனித எலும்பு ஃபீமர் எனப்படும் இடுப்பு எலும்பு உங்கள் உடல் உயரத்தில் கால்பங்கு நீளம் கொண்டது இது. காதினுள் உள் ஸ்டிரப் எலும்பு, நமது உடலில் உள்ள மிகச்சிறிய எலும்பு. சுமார் 1/10 அங்குலம் மட்டுமே.

நமது உடலில் 30க்கும் அதிகமான மூட்டுகள் உள்ளன.

ஓ...ஓ...வெப்பம் ஏறுதே...

என்.மாதவன்

உலகம் பிறந்தது எனக்காக
ஓடும் நதிகளும் எனக்காக
மலர்கள் மலர்வது எனக்காக
அன்னை மடியை விரித்தாள் எனக்காக

இது ஒரு பழைய திரைப்படப்பாடல். இது பாடப்பட்ட காலத்தில் பிரச்சினைகள் எதுவும் பெரிதாகத் தெரியவில்லை. ஆனால் உலகம் மனிதர்களாகிய நமக்கு மட்டுமா உரியது? இல்லையே. ஒவ்வொரு உயிரினத்திற்கும் உரியதுதானே. அதற்கான பங்களிப்பினை ஒவ்வொரு உயிரினமும் செய்வதாலேயே பூமி உயிர்க்கோளமாக இருக்கிறது. ஆனால் இந்த பிரபஞ்சத்திலேயே மிகவும் சுயநலமானவர்கள் நாம்தான். நமது சுகபோகமான வாழ்க்கைக்கு நுண்ணுயிரிகளின் பங்களிப்பை யாராவது புரிந்துகொள்கிறோமா என்ன? நமது வாழ்க்கையையும் நரகமாக்கிக்கொண்டு எதிர்கால சந்ததிகள் வாழ அருகதை அற்றதாக பூமியை ஆக்கிக் கொண்டிருக்கிறோம். சரி எதற்காக இவ்வளவு பேசுகிறீர்கள் என்று கேட்பது புரிகிறது. கொஞ்சம் பொறுங்களேன்.

வாகனங்களில் பயன்படுத்தும் எரிபொருட்கள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் புகை போன்ற பல்வேறு மனிதச் செயல்பாடு களால் வளிமண்டலத்தில் கரியமிலவாயு உள்ளிட்ட பசுமை இல்ல வாயுவின் அளவு அதிகரித்து வருகிறது. இதனோடு தொடர்புடைய பல்வேறு செயல்பாடுகளால் பூமியின் சராசரி வெப்பநிலை உயர்ந்தவாறே உள்ளது.

சரிதான் இதைத்தான் புவி வெப்பமடைதல் என்று தெருவுக்குத் தெரு பேசிக்கொண்டிருக் கிறார்களே என்கிறீர்களா? புவி வெப்ப மயமாதலால் ஏற்படும் விளைவுகளைச் சமாளிக்க குளிர்சாதனப்பெட்டிகளையும், குளிர்சாதன வசதியையும் நாம் பொருத்திக்கொள்கிறோம். இதனால் நமது சிரமங்களை பொதுவுடைமை யாக்குகிறோம். இதை விடுங்கள் வெப்பத்தை நாம் சமாளித்துவிடுவோம். ஆனால் புவிவெப்ப மயமாதலால். வேளாண்மை உற்பத்தியும் வெகுவாக பாதிப்புக்குள்ளதாக ஆய்வு நடந்துள்ளது. அதனை விளக்கவே இவ்வளவும். சரி ஆய்வுக்குள் போவதற்கு முன்னால் நமக்குத் தெரிந்த, கொஞ்சம் தெரியாத விஷயங்களைப் பார்த்துவிட்டு பிறகு வருவோம்.

சாதாரணமாக ஒவ்வொரு ஆண்டும் வெப்பத்தின் தாக்கம் அதிகமாகவே உள்ளது. பூமி வெப்பமயமாதல் என்ற வார்த்தை பலரும் உபயோகிக்கும் சொல்போல புழங்கத் தொடங்கியுள்ளது. சரி நாமும் ஒரு முறை காப்பி சாப்பிடலாமா? தொனியில் பேசிக்கொள்வோம். இந்தப் பிரபஞ்சத்திலேயே நமது பூமியை மட்டும்தான் உயிர்க்கோளம் என்று அழைக்கி றோம். ஏனென்றால் இங்கு மட்டும் பல்வேறு உயிரினங்களும் தழைத்து வாழ தகுதியான வெப்பநிலை நிலவியதாம். அப்படியென்றால் தற்போது? தற்போது இந்த சூழல் வெகுவாக மாறிவருகிறது. புவியின் வெப்ப அதிகரிப்பு இந்த சூழல் மாறுவதில் பெரும்பங்கு வகிக்கிறது. புவி வெப்பமயமாதல் பற்றி இன்னும் விளக்கமாக வேண்டுமென்றால் பார்க்கலாம். நமது பூமியின் வளிமண்டலத்தில் நைட்ரஜன், ஆக்சிஜன், கரியமிலவாயு மற்றும் பல அரிய வாயுக்கள் உள்ளன.

இதில் மற்ற வாயுக்களைவிட கரியமில வாயு

ஒரு மிகச்சிறந்த சேவையினைச் செய்கிறது. அதாவது புவி குளிர்ந்துவிடாமல் பாதுகாப்பது எப்படி? பகலில் சூரிய ஒளியால் சூடுபடுத்தப்படும் பூமி இரவில் சூரியன் இல்லாதபோது ஒரேயடியாக குளிர்ச்சியடையவேண்டுமல்லவா? அப்படி ஒரேயடியாக குளிர்ச்சி அடையாமல் ஒருவிதமான கதகதப்பாக வைத்துக்கொள்ள உதவுவது இந்த கரியமில வாயுவே.

சரி நல்லதுதானே நாம்தான் காய்கறி வாங்குவதிலிருந்து கரண்ட் பில் கட்டுவது வரை இரு சக்கர வாகனத்தையோ அல்லது காரையோ அல்லவா பயன்படுத்துகிறோம். இதனால் நம் ஒவ்வொருவரிடமும் கரியமிலவாயுத் தொழிற் சாலையையே வைத்திருக்கோமே என்பது காதில் விழுகிறது. ஆனால் குளிராக இருப்பவனுக்கு கம்பளி போர்த்துவது என்று வைத்துக் கொள்வோம். ஒரு கம்பளி பரவாயில்லை இரண்டு கொஞ்சம் பரவாயில்லை. பத்து கம்பளி? அதுதான் இப்போது பூமியில் நடக்கிறது. பூமி குளிர்ந்து விடாமல் இருக்க உதவும் கரியமில வாயு உள்ளிட்ட பசுமை இல்ல வாயுக்களின் வெளியேற்றம் அதிகமாவதன் காரணமாகவே பூமி தொடர்ந்து வெப்பமயமாகிக் கொண்டிருக்கிறது.

இப்போது ஆய்வுக்குள் வருவோம். கொலம்பியா பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்த வோல்பிரேம் ஷ்லேங்கர் மற்றும் கரோலினா பல்கலைக்கழகத்தைச் சேர்ந்த மைக்கேல் ராபர்ட்ஸ் ஆகியோரே இவ்வாய்வினை மேற்கொண்டனர். இவர்கள் 1950க்கும் 2005க்கும் இடைப்பட்ட காலத்தில் நிலவிய சராசரி வெப்பநிலையினையும் அமெரிக்காவின் முக்கிய பயிர்களான மக்காச்சோளம், பருத்தி மற்றும் சோயாபீன் விளைச்சலையும் ஒப்பிட்டனர்.

எந்தெந்த வருடங்களில் சராசரி வெப்பநிலை யானது 29டிகிரி செல்சியஸ் அளவைத் தாண்டுகிறதோ அந்தந்த ஆண்டுகளில் இந்த பயிர்களின் விளைச்சலானது வெகுவாக பாதிக்கப்பட்டுள்ளது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. மேலும் 29 டிகிரி செல்சியசைவிட வெப்பநிலை குறைவாக இருந்த ஆண்டுகளில் கூடுதலான விளைச்சலும் ஏற்பட்டுள்ளது.

விஞ்ஞானிகள் ஒவ்வொரு நாள் வெப்பநிலையையும் பரிசீலித்துள்ளனர். இதன் மூலம் எத்தனை நாட்கள் 29 டிகிரியைவிட அதிகமான வெப்பநிலை நிலவியது. எத்தனை டிகிரியாக அது இருந்தது போன்ற விவரங்களையும் துல்லியமாக ஆய்ந்துள்ளனர். இதன்படி தற்போது அமெரிக்காவில் சாதாரணமாக பயிர்கள் 53டிகிரி வெப்பநிலையை எதிர்நோக்க வேண்டியுள்ளதாம். இதே நிலை நீடித்து வளிமண்டலத்தில் கரியமிலவாயுவின் அளவு குறைக்கப்படவில்லையெனில் பயிர்களின் உற்பத்தி 80 சதவிகிதம்வரை குறைய வாய்ப்புள்ளதாம்.

சரி என்னதான் செய்யலாம். 1991இல் எவ்வ்ளவு கரியமில வாயு வெளியிடப்பட்டதோ அந்த அளவுக்குக் கொண்டுவர வாய்ப்பிருந்தால் இந்தக் குறைவானது 30 முதல் 46 சதவிகிதமாகக் குறைக்க இயலுமாம்.

சரி குறைவான அளவே இரயில் போக்குவரத்தும், பொதுப்போக்குவரத்தும் உள்ள அமெரிக்காவில் இது எப்படி சாத்தியம்? அவர்களுக்கென்ன அவர்களிடம்தான் பணம் இருக்கிறது. சமாளித்துக்கொள்வார்கள் என்று அவர்களும் அவர்களது ஆடம்பர வாழ்வை விரும்புபவர்கள் நினைக்கலாம். ஆனால் அவர்கள் வெளிவிடும் கரியமில வாயுவுக்கு நாடு கடல் எல்லையெல்லாம் கிடையாது. காற்றுக்கென்ன வேலி. எனவே அது நம் போன்ற நாடுகளையும் பாதிக்கும். ஆனால் என்ன நாம் இன்னும் இதுபோன்ற ஆய்வில் ஈடுபடவில்லை. அப்படி ஈடுபட்டால் ஒருவேளை தெரியலாம். மின்சாரத்தைப் பற்றிக் கூறும்போது மின்சாரம் ஒரு நல்ல சேவகன். ஆனால் ஒரு மோசமான ஆசான் என்பர். இதனை இயற்கைக்கும் பொருத்தலாம். இயற்கை நமக்கு நல்ல சேவகனாக இருக்கும் ஆனால் அது சுனாமியாகவோ, புயலாகவோ சீற்றமடைந்தால் நம்மில் எத்தனை பேர் பிழைத்திருப்போமோ? தெரியவில்லை. இயற்கைச் சமநிலையைப் பாதுகாக்க நாம் எல்லோரும் இணைந்து செயல்படுவோம்.

கேள்விகள்

1. மூக்கினுள் பூஞ்சைகள் வளருமா?

2. பலருக்கு கோபப்படும்போது கண்கள் சிவப்பதேன்?

3. 'ஆஸ்பெஸ்டாஸ்' தனிமம் நெருப்பினால் பாதிக்கப்படுவதில்லையே ஏன்?

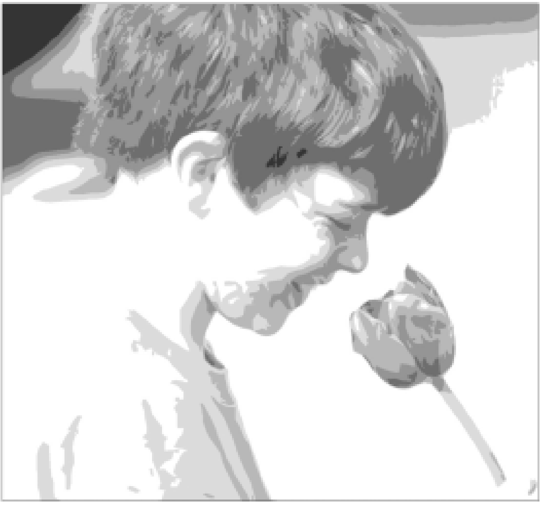
4. 'இம்யுனோதெரபி' என்றால் என்ன?

5 பெண்களின் உடல் தோல் ஆண்களைவிட மென்மையாக இருக்கக் காரணமென்ன?

பதில்கள்

1. மனிதனின் வாசனைத்திறனை அளக்க முடியுமா?

மனிதனின் நுகர்வு உறுப்பான மூக்கு-நாசி இரு செயல்களைச் செய்கிறது. ஒன்று சுவாசப் பாதையாகவும் நுகர்ச்சி உறுப்பாகவும் உள்ளது. நாசிப்பெட்டகத்தில் மூக்குக்குழிக்குள் மேற்கவரில் நுகர்ச்சி உணர்வு செல்களுடன் எபிதீலியம் உள்ளது. உணர்வு செல்களின் மேற்புறம் 'குச்சம் வைத்தது'போல குறுஇழைகளும் கீழ்ப்புறம் நரம்பும் உள்ளது. வாசனைக்குரிய பொருள். காற்றில் கரைந்து வரும்போது மூக்குக்குழியினுள் சென்று.



குறுஇழைகளை தூண்டச் செய்கிறது. அது உணர்வுத் தூண்டலை, கீழ் உள்ள நுகர்ச்சி நரம்பு மூளைக்கு கடத்தி மூளையில் உள்ள நுகர்வு மையம் வாசனையை நமக்கு உணர்த்தும். தூரத்தில் உள்ள பொருட்களின் வாசனையையும் நாம் நுகரக்கூடிய திறன் உள்ளதால் இந்த நுகர்வுப் புலனை - தூரத்துப் புலன் உறுப்பு எனவும் குறிப்பிடுகின்றனர்.

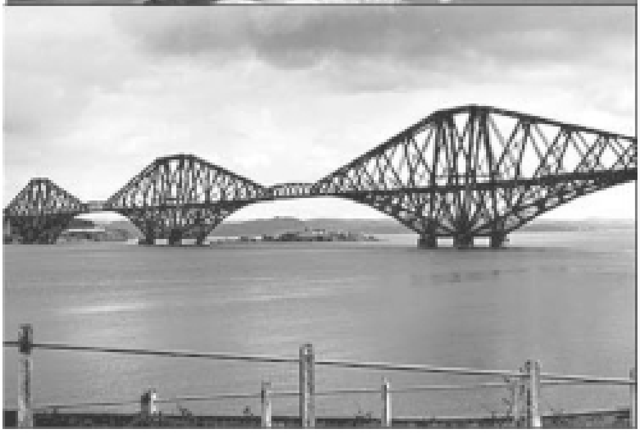
மற்ற விலங்குகளை ஒப்பிடும்போது மனிதனின் வாசனைத்திறன் மோப்பத்திறன் குறைவு என்றுதான் குறிப்பிட வேண்டும். பிறந்த இரண்டாவது நாளிலேயே வாசனையை வைத்து தன் தாயை அடையாளம் கண்டுகொள்கிற திறமை பச்சிளம் குழந்தைகளுக்கு வந்துவிடுகிறது என்று மருத்துவர்கள் சொல்கின்றனர். இத்தகைய திறன், வளரும் சூழல், வளரும் முறை உடல்நலம், போன்ற முக்கிய காரணிகளால் நுகர்வுத்திறன் குறைய நிறைய வாய்ப்புள்ளது. ஒரு சிலருக்கு வாசனைத்திறன் முழுமையாக இல்லாமல் போவது அநோஸ்மியா (anosmia) என்றும் மிகக்குறைவான வாசனைத்திறன் உள்ள தன்மைக்கு 'ஹைபோஸ்மியா' (hyposmia) என்றும் ஒரு சிலருக்கு சில வாசனைகளை மட்டும் அறியும் திறன் அற்றவர்களாக இருப்பார்கள். இதற்கு 'ஸ்பெஷல் அநோஸ்மியா' என்றும் சிலருக்கு எப்போதும் ஒரு கெட்ட வாசம் அடித்துக் கொண்டிருப்பதாக உணர்வர்... இதற்கு காகோஸ்மியா என்றும் மருத்துவத்துறையில் சொல்கின்றனர்.

இயல்பாக ஒருவருக்கு வாசனைத்திறன் குறைவாக உள்ளது என்பதை அறிய கண்களைக் கட்டிவிட்டு எலுமிச்சை, ரோஜா, மல்லி, கற்பூரம், புதினா, பூண்டு என்ற பொருட்களை மூக்கின் அருகில் கொண்டு சென்று முகரச்செய்து வாசனைக் குறையை அறியலாம்.

சிலருக்கு வாசனை தெரியும். ஆனால்

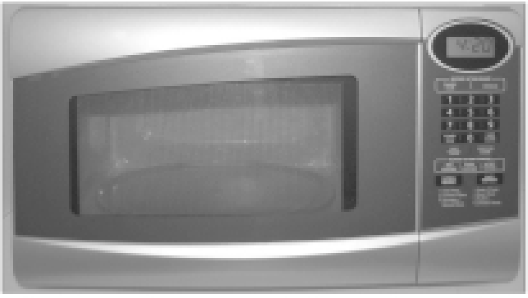
அதன் அளவு ரொம்பக் குறைவாக இருக்கும். அதை ஆல்ஃபாக்டோ மீட்டர் என்கிற கருவிமூலம் அறிந்துகொள்ளமுடியும். மேலும் 'EOG' என்கிற எலக்ட்ரோ ஆல்ஃபாக்டோகிராம் மூலமும் வாசனைத் திறனையும் அதன் குறைபாடுகளையும் அறிந்துகொள்ள மருத்துவத்துறையில் வசதி உள்ளது என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

2. தொங்குபாலங்கள் கட்டுமானத் தன்மைகள் என்ன?



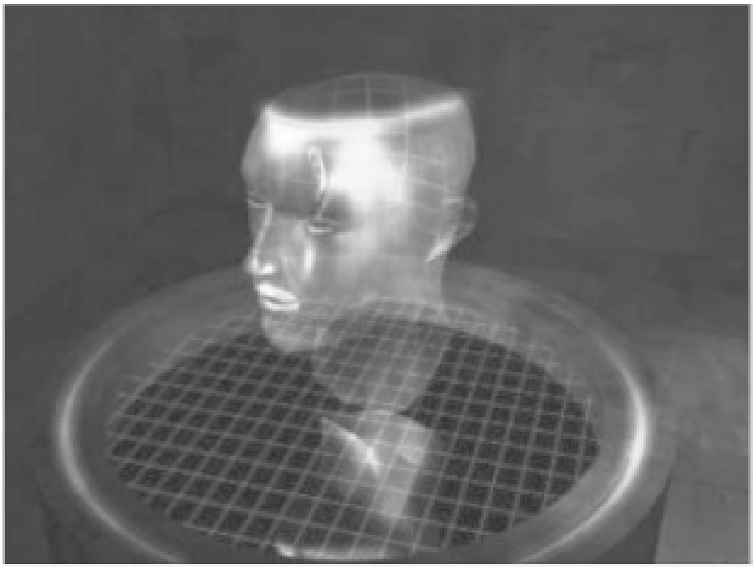
தொங்குபாலங்கள் பல்வேறு உறுதித்தன்மையும் கொண்ட கம்பிகள் மூலம் இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். மேலும். மிகப்பெரிய டவர்கள் மூலம் இத்தகைய கேபிள்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கம்பிகள் தொங்கும் பாலங்களை cablestayed, cantelever என்று வகைப்படுத்துவார்கள். கொல்கத்தாவில் சமீபத்தில் கட்டப்பட்ட புதிய வித்யாசாகர் பாலம் - cablestayed வகையைச் சார்ந்தது ஆகும். தொங்குபாலத்தின்மேல் அழுத்தும். நீட்டும். நகர்த்தும். வளைக்கும் சக்திகளை கேபிள்கள் மூலம் உயரமான டவர்கள் பங்குபோட்டுக்கொள்ளும் வகையில் கட்டடத்தின் தன்மை இருக்கும். 'ஸ்பான்' என்று சொல்லக்கூடிய அந்த டவர்களுக்கு இடைநீளம் மிக அதிகமாக இருப்பதும் ஒரு தனித்தன்மையான கட்டுமான யுக்தி ஆகும். இந்த வகையை வித்யாசாகர் பாலத்தின் 'ஸ்பான்' 457 மீட்டர் ஆகும். ஏற்கனவே கொல்கத்தாவில் உள்ள ஹவுரா பாலம் வகையைச் சேர்ந்தது என்று கூறுவர். இதில் இருக்கும் எல்லா இரும்புக்கம்பிகளும் அழுத்தத்தை சீராகப் பங்கு போட்டுக்கொள்ளும் தன்மைபோல் கட்டப் பட்டுள்ளது இது 705மீ நீளம் உள்ளது.

3. 'மைக்ரோவேவ்' அடுப்பில் சமைத்த



உணவை உண்பதால் உடலுக்குக் கதிர்வீச்சு ஆபத்து உண்டா?

இந்தவகை அடுப்பில் உணவுப்பொருளை வைத்தால் மைக்ரோவேவ் அலைவரிசையில் மின்காந்த அலைகளின் வெளிச்சத்தில் உணவுப்பொருள் dielectric heating என்னும் விளைவின்படி குறுகிய நேரத்தில் பச்சையான உணவுப்பொருள்கள் வெந்துவிடுகின்றன. உணவின் எல்லாப் பகுதிகளும் சமச்சீராக வெப்பம் பரவி வேகும். இந்தவகை அடுப்பினால் எந்தவிதப் பாதிப்பும் இல்லை. மைக்ரோ வேவ் கதிர்வீச்சு என்பது ரேடார் போன்றது. உணவு வெந்தவுடன் தானாகவே அதனுள் இருக்கும் ப்ராஸஸர் செயல் நின்றுவிடும்.



4. 'ஹோலோகிராபி' என்றால் என்ன?

காமிராவைப் பயன்படுத்தாமல் பொருள்களின் முப்பரிமாண உருவத்தைப் பதிவுசெய்யும் முறைக்கு ஹோலோகிராபி எனப் பெயர். ஒரே அலைநீளம் கொண்ட இசைவு (coherent) லேசர் ஒளிக்கற்றைப் பகுதி ஊடுருவும் ஆடியில் விழச்செய்து இரு கற்றைகள் பெறப்படுகின்றன. இவற்றில் ஒன்று நேராகப் படச்சுருளின்மீதும் மற்றொன்று பொருளில் எதிரொளித்து படச்சுருளின்மீதும் விழுந்து குறுக்கீடு படிவத்தை (interference pattern) உருவாக்குகின்றன. இவ்வாறு படச்சுருளில் பதிவாகும் படிவத்திற்கு ஹோலோகிராபி எனப்பெயர்.

இந்த உத்தியை எம்மெட்லைத் மற்றும் ஜூரிஸ் உபட்நிக்ஸ் ஆகிய இரண்டு அமெரிக்க விஞ்ஞானிகள் 1963ஆம் ஆண்டு கண்டுபிடித்தனர். வேகமாகச் சுழலும் பொருள்களின் முப்பரிமாணப்படத்தைப்பதிவு செய்யவும், ஆராயவும் ஹோலோகிராபி முறை பயன்படுகிறது. இது இருபதாம் நூற்றாண்டின் இணையற்ற கண்டுபிடிப்புகளில் ஒன்றாக இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கதாகும்.

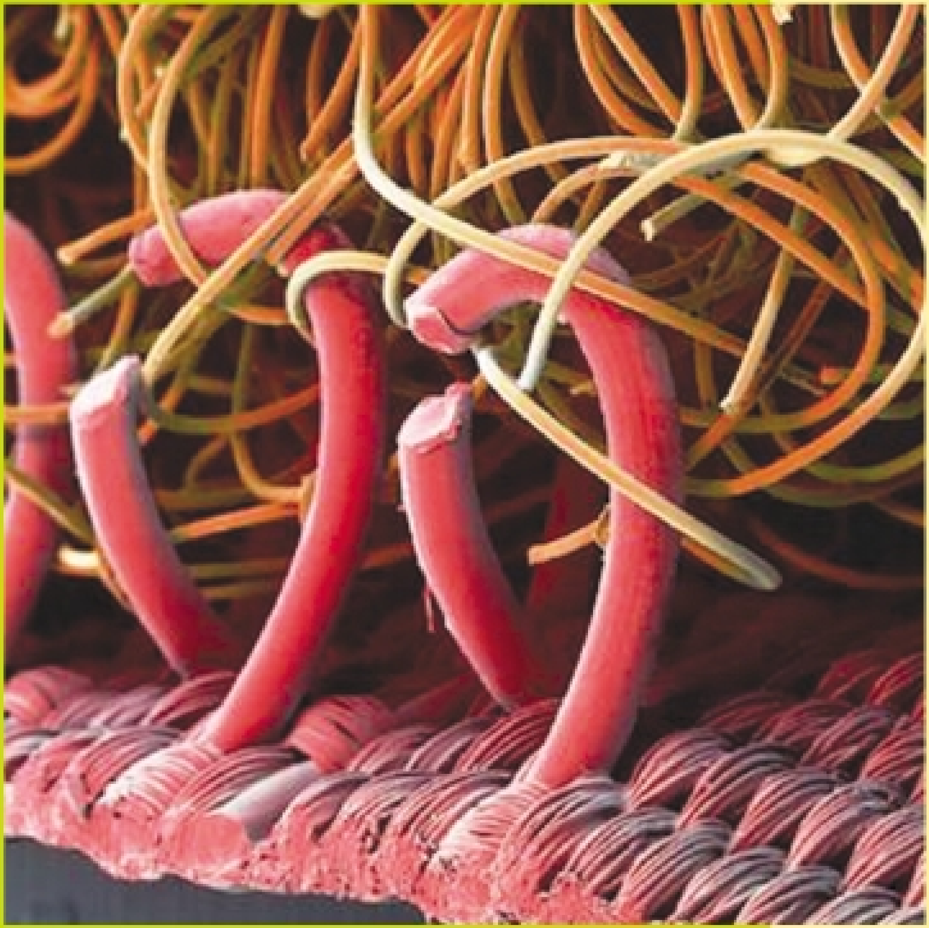
5 சிலருக்கு நினைவாற்றல் குறைவதேன்? அதன் இழப்பை சரிசெய்ய முடியுமா?

நினைவாற்றல் என்பது ஒருவருக்கு வாழ்நாளில் ஏற்படும் பல்வேறு அனுபவங்களின் பதிவாகும். இது மூளையில் பதிவு செய்யப்பட்டு சேமித்து வைக்கப்படுகிறது. அவசியம் நேரும்போது அவற்றை திரும்ப நினைவிற்கு கொண்டுவரும் செயலை நினைவாற்றல் என்கிறோம். இந்த செயல் நரம்பு இணைப்புகளில் நடைபெறும் உயிர் வேதியியல் செயல்களாகும். மிகவும் சிக்கலானதாகும். மூளையில் நினைவுகள் மின்னியல் பதிவுகளாக, வேதிப்பதிவுகளாக பதியப்படுகின்றன.

மூளையின் நினைவாற்றல் மையங்கள் பழுதடைந்தாலோ, இரத்த ஓட்டம் அப்பகுதிகளுக்கு செல்வது தடைபட்டாலோ செல்களின் வளர்சிதை மாற்றத்தில் குறைவு ஏற்பட்டாலோ, முதுமையின் காரணமாக நினைவாற்றல் குறைகிறது. பொதுவாக அக்கறையின்மைதான் மறதிக்கு அதாவது நினைவாற்றல் குறைவிற்கு காரணமாகிறது. ஒரு செயலை விருப்பத்தோடு கருத்தூன்றி முழுஈடுபாட்டோடு செய்தால் மறதி ஏற்படும் வாய்ப்பு குறையும என்பது ஓர் அறிவியல் உண்மையாகும்.

நினைவாற்றலை வலுப்படுத்த பல பயிற்சிகளை மேற்கொள்ளலாம் என பல்வேறு ஆய்வுகள சொல்கின்றன. ஒரு புத்தகத்தைப் படிக்கும்போது பகுதி பகுதியாக படிப்பதால் நாள்பட்ட நினைவாற்றல் உருவாகும் என்பதைப் பல ஆய்வுகள் தெரிவித்துள்ளன. மேலும் படித்தவற்றை, பதிவு செய்த நினைவுகளை அடிக்கடி நினைவுகூரும் பழக்கம் அவசியம். இத்தகைய பயிற்சிகள் மூலம் நினைவாற்றலைத் தக்கவைக்கமுடியும். எனவே எந்த செய்தியும் மூளையில் மறைக்கவோ, மறக்கவோ படுவதில்லை என்பதை நாம் நினைவில்கொள்ள வேண்டும்.

2011 ஆகஸ்ட் மாத
இரவு வான் வரைபடம்
10ம் தேதி இரவு 8மணிக்கு
25ம் தேதி இரவு 7மணிக்கு
வடக்கு
தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்க வெளியீடு
பாலவழி மண்டலம்
விண்மீன் கூட்டம்
நெபுலா
விண்மீன் கூட்டம் மற்றும் நெபுலா
துருவ நட்சத்திரம்
சிறுகலப்பை
செபியஸ்
பல்லி
வியாழம்
பெருங்கலப்பை (சப்தரிஷி)
அன்னம்
வேகா
யாழ்
ஹெர்குலஸ்
கிரீடம்
உழவன் (அவ்வைபுருஷன்)
சுவாதி
சிம்மம்
உத்திரம்
பறக்கும் குதிரை
கிழக்கு
மேற்கு
திருவோணம்
கருடன்
பாம்பின் வால்
பாம்பாட்டி
பாம்பின் தலை
கும்பம்
கன்னி
சித்திரை
விசாகம்
துலாம்
மகரம்
தனுசு
கேட்டை
விருச்சிகம்
உத்திராடம்
மகிஷாசுரன்
சனி
நெப்டியூன்
புளூட்டோ
ஆல்பா செண்டாரி
தெற்கு
விண்மீனின் காட்சி ஒளி பிறக்கம்
-1 0 1 2 3 4
உபயோகிக்கும் முறை :
முதலில் தெற்கு நோக்கி
நின்றுகொண்டு
இப்பக்கத்தினை தலைக்கு
மேலாகப் பிடித்துக்கொண்டால்
வரைபடத்திலுள்ள திசைகள்
சரியாக அமையும்.

Thulir 278 August 2011 / Regd No. TN / CH (C) 340 / 09-11 & WPP No: 313 / 09-11
Registered with the Registrar of Newspaper in India Under No. 40896 / 87

வெல்க்ரோ